

# Bomba binaria Agilent Serie 1200




## Manual de usuario

Agilent Technologies

# Avisos



## Número de referencia del manual:

G1312-95006

## Edición

11/08

Impreso en Alemania

Agilent Technologies
Hewlett-Packard-Strasse 8
76337 Waldbronn

## Sólo para uso en investigación.

**No usar en procedimientos de diagnóstico.**

## Garantía

**El material contenido en este documento se proporciona "tal como es" y está sujeto a modificaciones, sin previo aviso, en ediciones futuras. Además, hasta el máximo permitido por la ley aplicable, Agilent rechaza cualquier garantía, expresa o implícita, en relación con este manual y con cualquier información contenida en el mismo, incluyendo, pero no limitado a, las garantías implícitas de comercialización y adecuación a un fin determinado. En ningún caso Agilent será responsable de los errores o de los daños incidentales o consecuentes relacionados con el suministro, utilización o uso de este documento o de cualquier información contenida en el mismo. En el caso que Agilent y el usuario tengan un acuerdo escrito separado con condiciones de garantía que cubran el material de este documento y que estén en conflicto con estas condiciones, prevalecerán las condiciones de garantía del acuerdo separado.**

## Licencias sobre la tecnología

El hardware y/o software descritos en este documento se suministran bajo una licencia y pueden utilizarse o copiarse únicamente de acuerdo con las condiciones de tal licencia.

## Avisos de seguridad

**PRECAUCIÓN**

Un aviso de **PRECAUCIÓN** indica un peligro. Llama la atención sobre un procedimiento de operación, una práctica o similar que, si no se realizan correctamente o no se ponen en práctica, pueden provocar daños en el producto o pérdida de datos importantes. No avance más allá de un aviso de **PRECAUCIÓN** hasta que se entiendan y se cumplan completamente las condiciones indicadas.

**ADVERTENCIA**

**Un aviso de ADVERTENCIA indica un peligro. Llama la atención sobre un procedimiento de operación, una práctica o similar que, si no se realizan correctamente o no se ponen en práctica, pueden provocar daños personales o la muerte. No avance más allá de un aviso de ADVERTENCIA hasta que se entiendan y se cumplan completamente las condiciones indicadas.**

# Contenido

# 1
# Introducción

# Introducción a la bomba binaria

La bomba binaria se compone de dos bombas idénticas integradas en una única carcasa. Proporciona la generación de un gradiente por mezcla a alta presión. La desgasificación no se incluye, sin embargo se encuentra disponible un desgasificador de vacío como producto independiente para aplicaciones que necesitan una estabilidad de flujo óptima, especialmente a velocidades de flujo reducidas o cuando la sensibilidad del detector es máxima. Por lo general, es necesario para ejecutar columnas con un diámetro interno pequeño (2 mm y 1 mm de d.i.) que requieren velocidades de flujo reducidas. Una válvula de selección de disolvente (opcional) permitirá seleccionar una mezcla binaria (isocrática y de gradiente) desde las cuatro botellas de disolvente independientes. Puede disponerse de un lavado activo de sellos (opcional) cuando la bomba se utiliza con soluciones tampón concentradas.

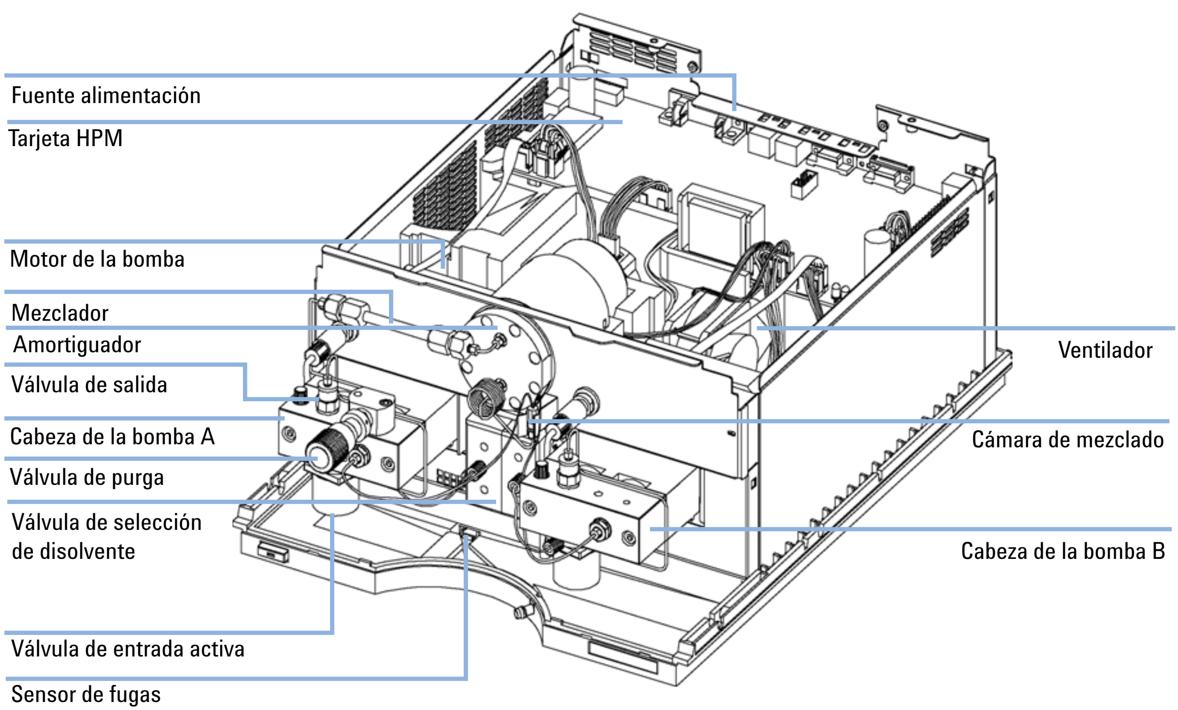



**Figura 1** Descripción de la bomba binaria

# Descripción de la bomba binaria

La bomba binaria está basada en un diseño en serie de dos pistones y dos canales que abarca todas las funciones esenciales que debe cumplir cualquier sistema de flujo de disolventes. La medida y suministro de disolvente a la zona de alta presión se realiza mediante dos dispositivos que pueden generar hasta 400 bares.

Cada canal está compuesto por un dispositivo que incluye una bomba, una cabeza de bomba, una válvula de entrada activa con un cartucho reemplazable y una válvula de salida. Ambos canales se conectan en una cámara de mezclado de bajo volumen conectada mediante una bobina de capilar a una unidad de amortiguación y a un mezclador. En la salida de la bomba, está instalada una válvula de purga que contiene una frita PTFE para cebar convenientemente el sistema de bombeo.

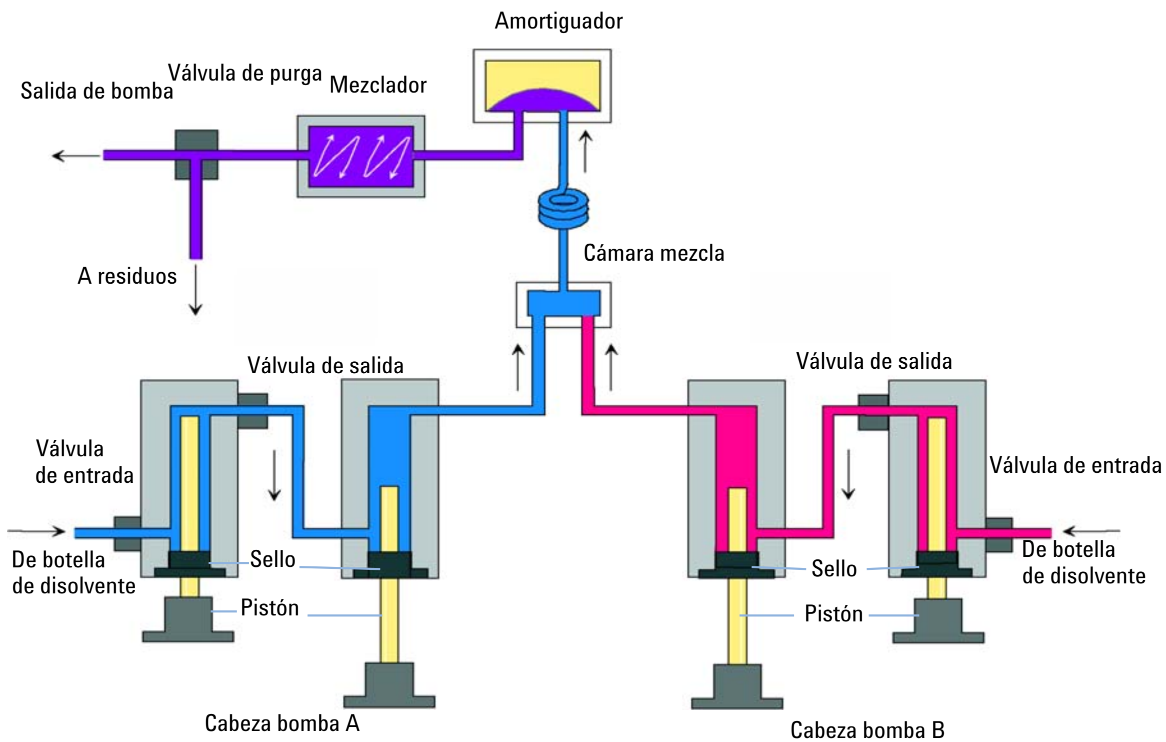



**Figura 2** El paso hidráulico

Cuando la bomba se utiliza con soluciones tampón, está disponible un lavado de sellos (opcional).

## Funcionamiento de la bomba binaria

El líquido fluye desde la reserva de disolvente a través de una válvula de entrada activa. Cada lado de la bomba binaria se compone de dos unidades de bomba prácticamente idénticas. Las dos unidades de la bomba incluyen un accionamiento de bola-helicoidal y una cabeza de bomba con dos pistones de zafiro para movimientos contrarios.

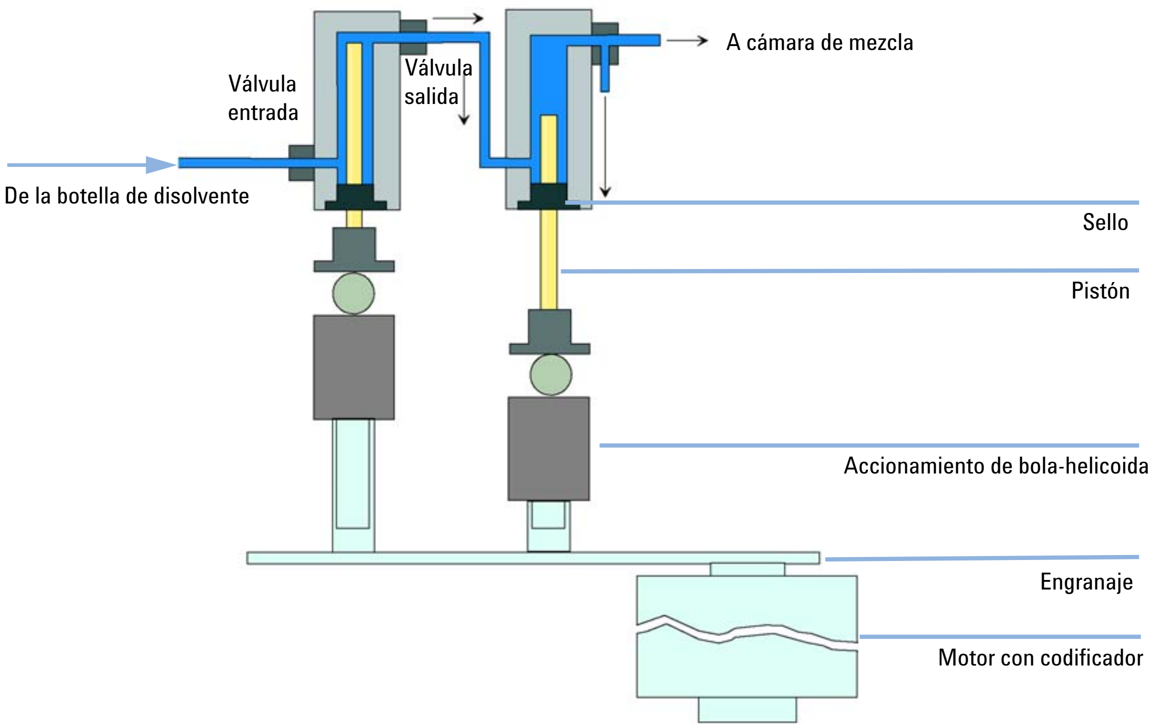



**Figura 3** Principio de la unidad del émbolo

Un motor de reluctancia variable, servo-controlado, dirige los dos accionamientos de bola-helicoidales en direcciones opuestas. Los engranajes de los accionamientos de bola-helicoidales tienen circunferencias distintas (relación 2:1) que permiten que el primer pistón se mueva al doble de velocidad que el segundo. El disolvente penetra en las cabezas de la bomba muy próximas al límite inferior y sale de ella por su parte superior. El diámetro externo del pistón es menor que el diámetro interno de la cámara de la cabeza de la bomba, lo

que permite que el disolvente rellene el espacio que queda entre ellos. El primer pistón tiene un volumen de embolada de rango 20 µl a 100 µl dependiendo de la velocidad de flujo. El microprocesador controla todas las velocidades de flujo en un rango de 1 µl/min a 5 ml/min. La entrada de la primera unidad de bombeo está conectada a la válvula de entrada activa que se abre o cierra controlada por el procesador, lo que permite que el disolvente llegue a la primera unidad de bomba.

La salida de la unidad de bomba está conectada directamente a la segunda unidad de bomba. La salida de la segunda unidad de bomba está conectada a través de una pequeña cámara de mezclado, una bobina y una unidad de amortiguación al dispositivo de la válvula de purga. La salida del dispositivo de la válvula de purga está conectada al siguiente sistema cromatográfico.

Cuando se enciende, la bomba se inicializa para determinar el centro muerto superior del primer pistón de ambos canales de la bomba. El primer pistón sube lentamente hasta el tope mecánico de la cabeza de la bomba y desde allí vuelve hacia atrás una longitud determinada. El controlador graba esta posición del pistón en la memoria. Después de esta inicialización, la bomba inicia la operación con los parámetros establecidos para los dos canales de la bomba.

La válvula de entrada activa se abre y el pistón que se movía hacia abajo introduce disolvente en la primera cabeza de la bomba. Al mismo tiempo, el segundo pistón se mueve hacia arriba introduciendo el disolvente en el sistema. Después de realizar la longitud de embolada definida por el controlador (dependiendo de la velocidad de flujo) los motores de accionamiento se detienen y la válvula de entrada activa se cierra. El sentido del motor se revierte y mueve el primer pistón hacia arriba hasta que alcanza el límite superior almacenado mientras que el segundo pistón se mueve hacia abajo.

Después, la secuencia vuelve a empezar, moviendo los pistones arriba y abajo entre los dos límites. Durante el movimiento de subida del primer pistón, el disolvente dentro de la cabeza de la bomba es presionado contra la válvula de bola de salida hacia la segunda unidad de bombeo. El segundo pistón toma la mitad del volumen que desplazó el primero y el volumen remanente se introduce directamente en el sistema. Durante el proceso de toma de disolvente del primer pistón, el segundo pistón envía el volumen extraído al sistema.

**Tabla 1** Detalles de la bomba

| | |
|---|---|
| Volumen de retardo | Desde el punto de mezcla hasta la salida de la válvula, dependiendo de la retropresión (180–480 µl sin mezclador, 600–900 µl con mezclador) |
| Materiales en contacto con la fase móvil | |
| Cabeza de la bomba | Acero inoxidable, oro, zafiro, cerámica |
| Válvula de entrada activa | Acero inoxidable, zafiro, rubí, cerámica, PTFE |
| Válvula de salida | Acero inoxidable, oro, zafiro, rubí, tántalo |
| Adaptador | Acero inoxidable, oro |
| Válvula de purga | Acero inoxidable, oro, PTFE, cerámica |
| Unidad de amortiguación | Oro, acero inoxidable |

Consulte las especificaciones de la bomba en “Requisitos de las instalaciones” en la página 18.

## Funcionamiento de la compensación de compresibilidad

La compresibilidad de los disolventes afecta a la estabilidad del tiempo de retención, cuando cambia la retropresión en el sistema (por ejemplo, envejecimiento de la columna). Para minimizar este efecto, la bomba ofrece una función de compensación de compresibilidad que optimiza la estabilidad del flujo de acuerdo con el tipo de disolvente. La compensación de compresibilidad se establece con un valor por defecto y puede cambiarse a través de la interfase de usuario.

Si no hay compensación de la compresibilidad de los disolventes, durante la embolada del primer pistón ocurrirá lo siguiente: la presión se incrementaría dentro de la cámara del pistón y el volumen dentro de ella se comprimiría dependiendo de la retropresión y del tipo de disolvente. El volumen comprimido reducirá el volumen desplazado en el sistema.

Con un valor de compresibilidad establecido, el procesador calcula un volumen de compensación que depende de la retropresión del sistema y de la compresibilidad seleccionada. Este volumen de compensación se añade al volumen de embolada normal compensando la *pérdida* de volumen, antes descrita, durante el desarrollo de la embolada del primer pistón.

## Funcionamiento del volumen de embolada variable

Debido a la compresión del volumen de la cámara de la bomba, cada embolada de la bomba genera una pequeña pulsación de presión que influye sobre la onda de flujo de la bomba. La amplitud del pulso de presión depende principalmente del volumen de embolada y de la compensación de compresibilidad del disolvente utilizado. Volúmenes de embolada pequeños generan pulsaciones de presión de menor amplitud que los volúmenes de embolada grandes a la misma velocidad de flujo. Además, la frecuencia de los pulsos de presión será superior. Esto disminuirá la influencia de los pulsos de flujo sobre los resultados cuantitativos.

En modo gradiente, volúmenes más pequeños de embolada resultantes en menos ondas de flujo, mejorarán la onda de composición.

El módulo utiliza un sistema helicoidal controlado por procesadores para mover los émbolos. El volumen normal de embolada se optimiza para la velocidad de flujo seleccionada. Los flujos pequeños utilizan un volumen de embolada pequeño, y los flujos superiores utilizan volúmenes mayores.

El volumen de embolada para la bomba se fija en modo AUTO. Esto significa que la embolada se optimiza para el flujo utilizado. Es posible un cambio a volúmenes de embolada mayores, pero no se recomienda.

## Mantenimiento preventivo asistido (EMF)

El mantenimiento preventivo asistido (EMF, Early Maintenance Feedback) controla el uso de componentes específicos del instrumento y proporciona la información necesaria cuando se exceden los límites seleccionados por el usuario. La información visual en la interfase del usuario indica que deben programarse procedimientos de mantenimiento.

Para obtener más información sobre los contadores EMF y cómo utilizarlos, consulte Lab Advisor de Agilent.

# Disposición del instrumento

El diseño industrial del módulo incorpora varias funciones innovadoras. Utiliza el concepto E-PAC de Agilent para el embalaje de piezas electrónicas y mecánicas. Este concepto se basa en el uso de láminas espaciadoras de espuma de polipropileno expandido (EPP) entre las que se colocan los componentes mecánicos y electrónicos del módulo. El paquete se guarda en una cabina metálica recubierta por otra de plástico. Las ventajas de este embalaje son:

- se eliminan tornillos de sujeción, cerrojos o ataduras, reduciendo el número de componentes y facilitando los procesos de embalaje/desembalaje,
- las láminas de plástico tienen canales de aire para dejar pasar el aire refrigerador exactamente hasta las posiciones necesarias,
- las láminas plásticas amortiguan los choques que puedan sufrir las piezas electrónicas y mecánicas, y
- la cabina interior metálica protege la electrónica interna de interferencias electromagnéticas e incluso ayuda a reducir las emisiones de frecuencia de radio del propio instrumento.

# Conexiones eléctricas

- El conector GPIB se utiliza para conectar el módulo a un ordenador. El módulo de dirección y control de los interruptores, próximo al conector GPIB, determina la dirección GPIB del módulo. Los interruptores están predefinidos con valores por defecto y se reconocen cuando se enciende el equipo.
- El bus CAN es un bus de serie con transferencia de datos de alta velocidad. Los dos conectores para el bus CAN se utilizan para transferencia y sincronización de datos en el módulo Agilent Serie 1200.
- Una salida analógica proporciona señales para los integradores o los sistemas de procesamiento de datos.
- La ranura de la tarjeta de interfase se utiliza para contactos externos, salida de número de botella BCD y conexiones LAN.
- El conector REMOTE puede utilizarse en combinación con otros instrumentos analíticos de Agilent Technologies si se desean utilizar funciones comunes como inicio, apagado común, preparación, etc.
- El conector RS-232C puede utilizarse para controlar el módulo desde un ordenador, a través de una conexión RS-232C, utilizando el software apropiado. Este conector se activa y se puede configurar con el interruptor de configuración. Consultar la documentación del software para obtener más información.
- El enchufe de entrada a la corriente acepta un voltaje de línea de 100 a 240 VCA ±10% con una frecuencia de línea de 50 ó 60 Hz. El consumo máximo de corriente es de 220 VA. No hay selector de voltaje en el módulo ya que la fuente de alimentación tiene una capacidad de amplio rango. No hay fusibles accesibles externamente, ya que la fuente de alimentación incorpora fusibles electrónicos automáticos. La palanca de seguridad en el conector de entrada de corriente previene la retirada de la cubierta del módulo cuando la corriente aún esté conectada.

**NOTA**

No utilice nunca cables que no sean los suministrados por Agilent Technologies, con el fin de asegurar una correcta funcionalidad y el cumplimiento de los reglamentos de seguridad o de compatibilidad electromagnética.

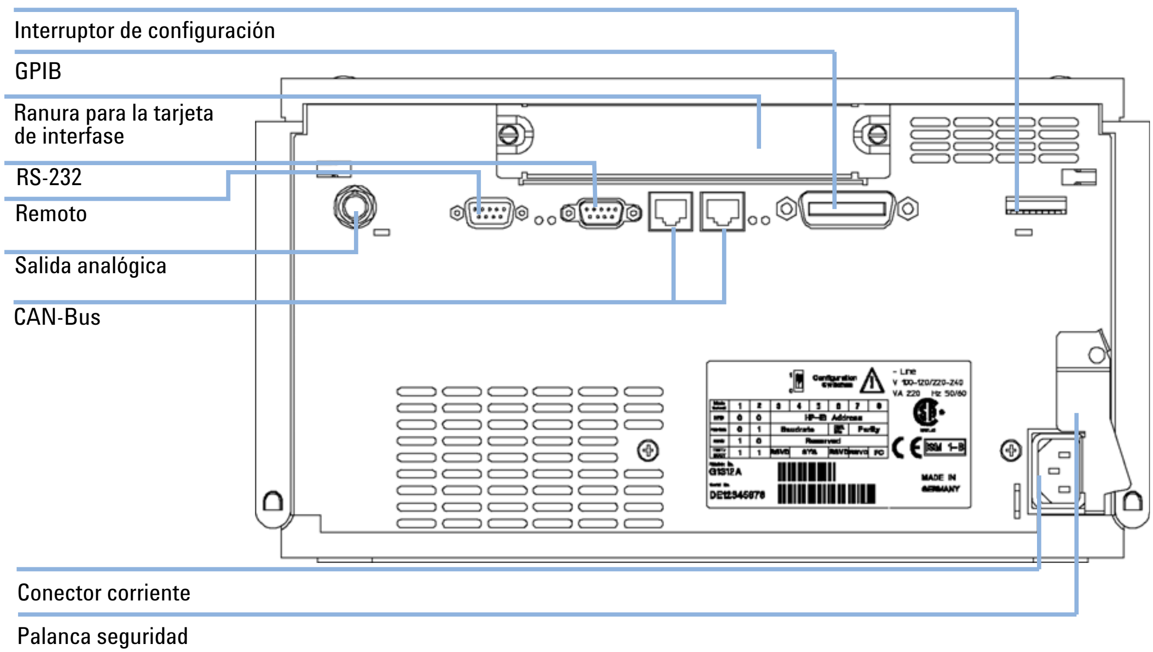



**Figura 4** Vista posterior de la bomba binaria: conexiones eléctricas y etiqueta

# 2
# Requisitos y especificaciones de las instalaciones

# Requisitos de las instalaciones

Es importante disponer de un entorno adecuado para asegurar un óptimo funcionamiento del instrumento.

## Consideraciones sobre alimentación

La fuente de alimentación del módulo tiene una capacidad de amplio rango (consulte Tabla 2 en la página 22). Acepta cualquier voltaje de línea comprendido en el margen descrito en la tabla anteriormente mencionada. Por lo tanto, no hay ningún selector de voltaje en la parte posterior del módulo. Tampoco aparecen fusibles accesibles externamente, ya que la fuente de alimentación incluye fusibles electrónicos automáticos.

**ADVERTENCIA**

**Voltaje incorrecto en el instrumento**

**Si los aparatos se conectan a un voltaje superior al especificado, existe peligro de descarga o de daños en los instrumentos.**

→ Conecte el instrumento al voltaje especificado.

**ADVERTENCIA**

**El módulo no estará del todo apagado cuando se desenchufa, mientras el cable de alimentación esté conectado.**

**Los trabajos de reparación del módulo entrañan riesgos de daños personales, por ejemplo, descargas, si abre la cubierta del instrumento y éste está conectado a la corriente.**

→ Retire el cable de corriente del instrumento antes de abrir la cubierta del módulo.

→ No conecte el cable al instrumento mientras las cubiertas no estén colocadas.

**PRECAUCIÓN**

Enchufe de alimentación inaccesible.

En caso de emergencia debe poder desconectar el instrumento de la línea de alimentación en cualquier momento.

→ Asegúrese de tener fácil acceso al conector de corriente del instrumento para desconectarlo.

→ Deje suficiente espacio detrás del enchufe del instrumento para desenchufar el cable.

## Cables de alimentación

Se ofrecen diferentes opciones de cables de alimentación con el módulo. Los terminales hembra de los cables de alimentación son idénticos. Se conecta al enchufe de entrada a la corriente en la parte trasera del módulo. El terminal macho de cada cable de alimentación es específico para los enchufes de cada país o región.

**ADVERTENCIA**

**Electrocución**

**La ausencia de conexiones a tierra y el uso de un cable de alimentación no especificado pueden provocar descargas eléctricas o cortocircuitos.**

→ No enchufar nunca los instrumentos a una toma de corriente desprovista de conexión a tierra.

→ No utilice nunca un cable de corriente distinto al cable que Agilent Technologies ha diseñado para su región.

**ADVERTENCIA**

***Uso de cables no suministrados***

**Si se utilizan cables no suministrados por Agilent Technologies, se corre el riesgo de que se dañen los componentes eléctricos o de sufrir daños personales.**

→ No utilice nunca cables que no sean los suministrados por Agilent Technologies, con el fin de asegurar un funcionamiento apropiado y el cumplimiento de las normas de seguridad o de compatibilidad electromagnética.

**PRECAUCIÓN**

Enchufe de alimentación inaccesible.

En caso de emergencia debe poder desconectar el instrumento de la línea de alimentación en cualquier momento.

→ Asegúrese de tener fácil acceso al conector de corriente del instrumento para desconectarlo.

→ Deje suficiente espacio detrás del enchufe del instrumento para desenchufar el cable.

## Espacio necesario

Las dimensiones y el peso del módulo (consulte Tabla 2 en la página 22) permiten su instalación sobre prácticamente cualquier banco de laboratorio. Necesita, aproximadamente, unos 2,5 cm de espacio extra a cada lado y unos 8 cm en la parte posterior para las conexiones eléctricas y para que circule el aire.

Si va a instalar un sistema Agilent Serie 1200 sobre la mesa, asegúrese de que está diseñada para soportar el peso de todos los módulos.

**NOTA**

El módulo se debe utilizar en posición horizontal.

## Entorno

La bomba funcionará dentro de las especificaciones de temperatura ambiente y los valores de humedad relativa que se describen en Tabla 2 en la página 22.

**NOTA**

La bomba está diseñada para funcionar en un entorno electromagnético típico (EN61326-1) en el que los transmisores de RF como, por ejemplo, los teléfonos móviles, no deben utilizarse cerca de ella.

**PRECAUCIÓN**

Condensación dentro del módulo

La condensación dañará la electrónica del sistema.

→ No guarde, traslade ni utilice el módulo bajo condiciones en las que las fluctuaciones de temperatura pudieran provocar condensación dentro del módulo.

→ Si el traslado del módulo se realizó bajo condiciones ambientales frías, manténgalo en su caja hasta que alcance lentamente la temperatura ambiente, para evitar problemas de condensación.

# Especificaciones físicas

**Tabla 2** Especificaciones físicas

| Referencia Agilent | Especificaciones | Comentarios |
|---|---|---|
| Peso | 15.5 kg (34 lbs) | |
| Dimensiones (anchura × profundidad × altura) | 180 x 345 x 435 mm (7 x 13.5 x 17 inches) | |
| Voltaje | De 100 a 240 VCA, ± 10% | Amplio rango |
| Frecuencia de línea | 50 o 60 Hz, ± 5% | |
| Consumo de corriente | 220 VA, 74 W / 253 BTU | Máximo |
| Temperatura ambiente para operación | 4–55 °C (41–131 °F) | |
| Temperatura ambiente para no operación | De -40 a 70 °C | |
| Humedad | < 95%, de 25 a 40 °C | No condensación |
| Altitud para operación | Hasta 2.000 metros | |
| Altitud para no operación | Hasta 4.600 m (14.950 pies) | Para guardar el módulo |
| Estándares de seguridad: IEC, CSA, UL | Categoría de instalación II, Grado contaminación 2 | Sólo para uso dentro de edificios. Sólo para uso de investigación. No para uso en procedimientos de diagnóstico. |

# Especificaciones de rendimiento

**Tabla 3** Especificaciones de rendimiento de la Bomba binaria Agilent Serie 1200

| Tipo | Especificaciones |
|---|---|
| Sistema hidráulico | Dos bombas con doble pistón en serie y motor servocontrolado patentado de embolada variable, diseño de pistones flotantes y válvula de entrada activa |
| Rango de flujo ajustable | Parámetros de 0,001 a 5 ml/min, en incrementos de 0,001 ml/min |
| Rango de flujo | De 0,1 a 5,0 ml/min |
| Precisión del flujo | £ 0,07% RSD, o £ 0,02 min SD, lo que sea mayor, basado en el tiempo de retención con una temperatura ambiente constante |
| Precisión de flujo | ± 1% o 10 µl/min, lo que sea mayor |
| Presión | Rango de funcionamiento de 0 a 400 bares (de 0 a 5880 psi) hasta 5 ml/minuto |
| Pulso de presión | < 2% de amplitud (normalmente < 1%), a 1 ml/min de isopropanol, a todas las presiones > 1 MPa |
| Compensación de compresibilidad | Seleccionable por el usuario, basada en la compresibilidad de la fase móvil |
| Rango de pH recomendado | de 1 a 12,5, disolventes con pH < 2,3 no deberían contener ácidos que ataquen al acero inoxidable |
| Formación de gradiente | Mezcla binaria de alta presión, volumen de retardo de 180 – 480 µl sin mezclador, 600 – 900 µl con mezclador, en función de la retropresión |
| Rango de composición | De 1 a 99 % o 5 µl/minuto por canal, lo que sea mayor |
| Precisión de composición | £ 0,5% absoluto |
| Precisión de la composición | ± 0,15% RSD, a 1 ml/min |
| Control y evaluación de datos | Agilent ChemStation para LC |
| Salida analógica | Para monitorización de la presión, 2 mV/bar, una salida |

**Tabla 3** Especificaciones de rendimiento de la Bomba binaria Agilent Serie 1200

| | |
|---|---|
| Comunicaciones | Red de área de controlador (CAN), GPIB, RS-232C, APG remoto: señales ready (preparado), start (inicio), stop (parada) y shut-down (cierre), LAN opcional |
| Seguridad y mantenimiento | Extensos diagnósticos, detección y presentación de errores (a través de los controladores manuales G4208A, G1323B y Agilent ChemStation), detección de fugas, manejo seguro de fugas, señal de salida de fugas para cierre del sistema de bombeo. Bajos voltajes en las áreas principales de mantenimiento. |
| Características de GLP | Mantenimiento preventivo asistido (EMF) para realizar un seguimiento continuo del uso del instrumento en cuanto a desgaste de sellos y volumen de fase móvil bombeada, con límites configurables por el usuario y mensajes informativos. Registros electrónicos de las tareas de mantenimiento y errores. |
| Carcasa | Todos los materiales son reciclables. |

**NOTA** Al trabajar con flujos por debajo de 500 µl/min es necesario un desgasificador de vacío.

# 3
# Instalación de la bomba

# Desembalaje de la bomba binaria

## Embalaje dañado

Al recibir el módulo, compruebe si el embalaje presenta signos de posibles daños. Si el embalaje estuviera dañado, guárdelo hasta comprobar que el envío está completo y verifique el funcionamiento mecánico y eléctrico del instrumento. Si el embalaje estuviera dañado, notifíquelo inmediatamente al transportista y guarde las cajas para su inspección.

# Lista de control de la entrega

## Lista de control de la entrega

Asegúrese de que se hayan recibido todas las piezas y el material junto con la bomba binaria. La Tabla 4 en la página 27 muestra la lista de control de la entrega. Para identificar las piezas, puede consultar "Piezas y materiales" en la página 110. Si faltara o hubiera alguna pieza dañada, notifíquelo a su oficina local de ventas y servicio de Agilent Technologies.

**Tabla 4** Lista de control de la bomba binaria

| Descripción | Cantidad |
|---|---|
| Bomba binaria | 1 |
| Cabina disolventes | 1 (5062-8591) |
| Botella de disolvente | 2 ó 4[1] (9301-1450 botella ámbar, 9301-1420 botella transparente) |
| Dispositivo de la cabeza de la botella | 2 ó 4* (G1311-60003) |
| Tubo de residuos, válvula de purga | 1 (5042-2461, cantidad de pedido, 5 m) |
| Cable de alimentación | 1 |
| Cable CAN, 1 m | 1 |
| Cable remoto | Según pedido |
| Cable de señal | Según pedido |
| Manual de servicio | 1 |
| Kit de accesorios (consulte Tabla 5 en la página 28) | 1 |

1 si la bomba binaria está equipada con una válvula de selección de disolvente

## Contenido del kit de accesorios G1311-68705

**Tabla 5** Contenido del kit de accesorios G1311-68705

| Descripción | Referencia |
|---|---|
| Capilar, bomba a inyector, 900 mm de longitud, 0,17 mm de d.i. | **G1329-87300** |
| Herramienta de inserción de sellos | **01018-23702** |
| Llave; de 1/4 y 5/16 pulgadas | **8710-0510** |
| Llave; 14 mm | **8710-1924** |
| Llave hexagonal de 4 mm | **8710-2392** |
| Tubo de residuos ondulado (1,2 m) | Sin referencia |
| Tubo de residuos corrugado (cantidad de pedido, 5 m) | **5062-2463** |
| Regulador de velocidad (cantidad de pedido, paquete de 3) | **5062-2486** |
| Frita PTFE | **01018-22707** |

# Optimización de la configuración de la torre

Si la bomba isocrática forma parte de un sistema Agilent Serie 1200 completo, puede asegurarse el rendimiento óptimo utilizando la siguiente configuración. Esta configuración optimiza el paso de flujo, asegurando un mínimo volumen de retardo.

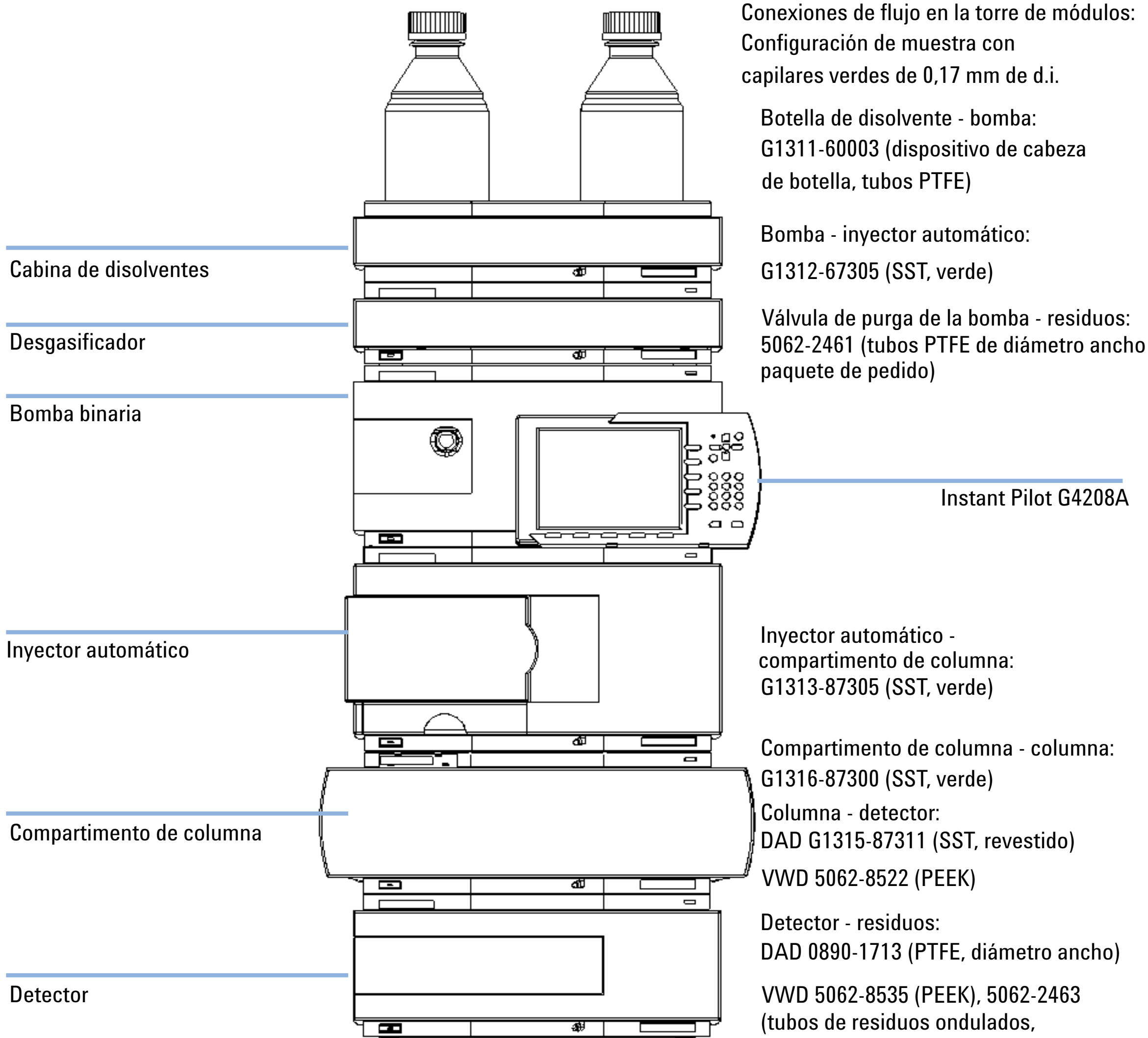



**Figura 5** Configuración recomendada de la torre de módulos (vista frontal)

**NOTA** Para obtener más información sobre las conexiones de flujo, consulte la sección "Conexiones de flujo" en la información de producto de cada uno de los módulos.

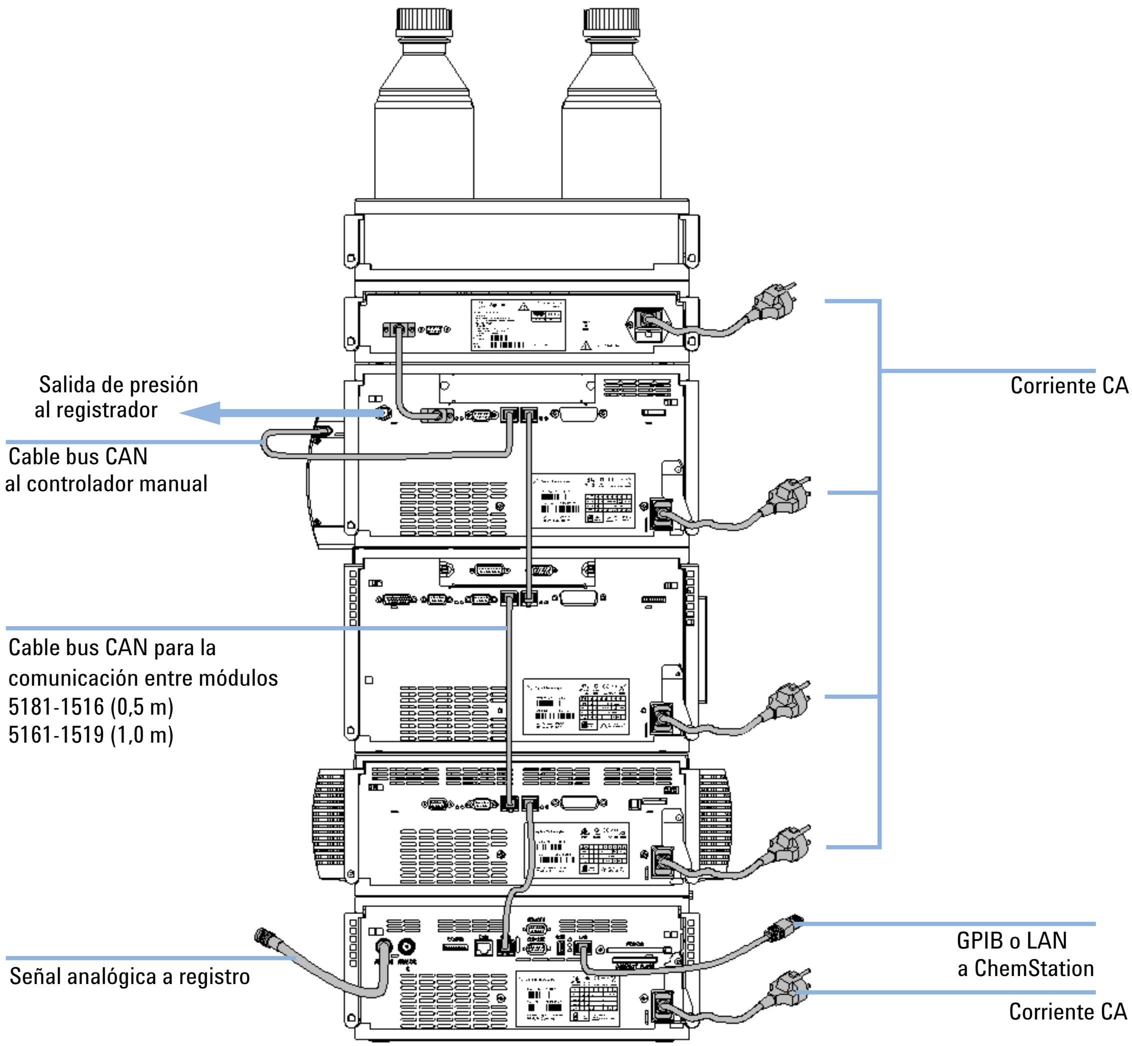



**Figura 6** Configuración recomendada de la torre de módulos (vista posterior)

| | |
|---|---|
| Salida de presión al registro | consulte Visión general de los cables en el Manual de servicio. |
| Señal analógica a registro | consulte Visión general de los cables en el Manual de servicio. |
| GPIB o LAN a ChemStation | consulte Visión general de los cables en el Manual de servicio. |

**NOTA**

Si la configuración en una sola torre de módulos resulta demasiado alta, por ejemplo, si se añade un módulo adicional, como un termostato ASL G1327A, o si el sistema LC es muy alto, resultaría mejor una configuración de dos torres. Separe la torre entre la bomba y el inyector automático y sitúe la torre que contiene la bomba al lado derecho de la que contiene el inyector automático.

# Instalación de la bomba binaria

**Piezas necesarias**

| # | Referencia | Descripción |
|---|---|---|
| 1 | | Bomba |
| 1 | | Cable de alimentación (para el resto de cables, consulte el texto siguiente y la sección Revisión de los cables en el Manual de servicio). |
| 1 | G4208A | Software de control (ChemStation, EZChrom, OL, etc.) |
| 1 | G1323B | y/o un controlador manual (Instant Pilot o Módulo de Control) |

**Preparaciones necesarias**

- Localice el espacio en el banco.
- Prepare las conexiones de corriente.
- Desembale la bomba.

**ADVERTENCIA**

**El módulo no estará del todo apagado cuando se desenchufa, mientras el cable de alimentación esté conectado.**

**Los trabajos de reparación del módulo entrañan riesgos de daños personales, por ejemplo, descargas, si abre la cubierta del instrumento y éste está conectado a la corriente.**

→ Asegúrese de poder acceder siempre al enchufe de corriente.

→ Retire el cable de corriente del instrumento antes de abrir la cubierta del módulo.

→ No conecte el cable al instrumento mientras las cubiertas no estén colocadas.

**PRECAUCIÓN**

Problemas de "Envío defectuoso"

Si hubiera signos de posibles daños, no intente instalar el módulo. La inspección realizada por Agilent es necesaria para evaluar si el instrumento se encuentra en buen estado o está dañado.

→ En caso de estar dañado, notifíquelo a la oficina de ventas y servicio técnico de Agilent.

→ Un representante del departamento de servicio técnico de Agilent lo inspeccionará en su domicilio e iniciará las acciones adecuadas.

1 Coloque el módulo sobre la mesa en posición horizontal.
2 Asegúrese de que los interruptores principales situados en la parte frontal de los módulos están en la posición OFF (el interruptor sobresale).
3 Mueva la palanca de seguridad de la parte posterior de la bomba binaria hacia la posición derecha máxima.

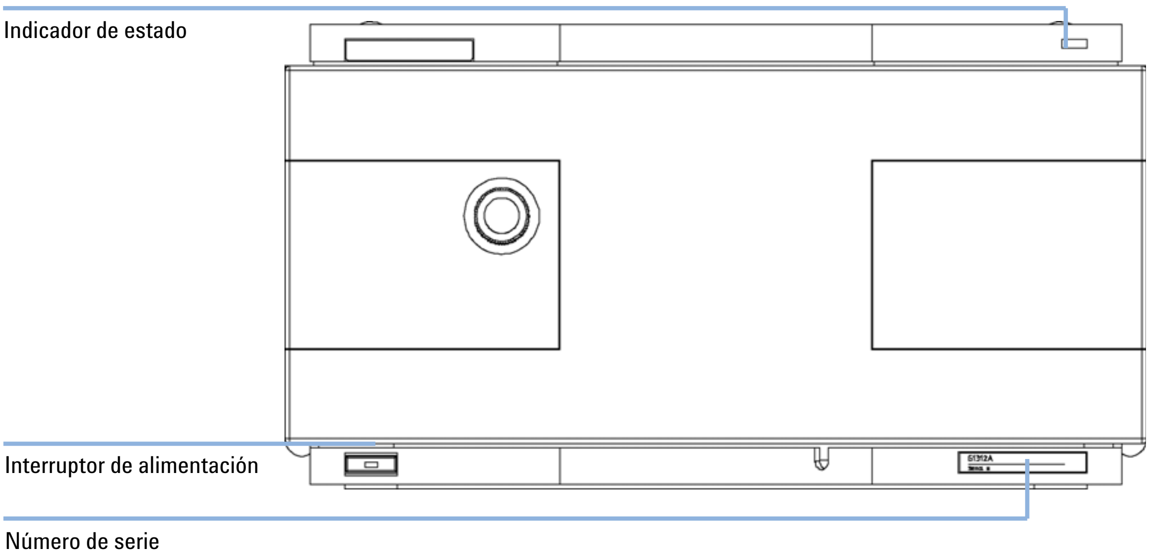



**Figura 7** Frontal de la Bomba Binaria

4 Conecte el cable de alimentación al conector de alimentación situado en la parte posterior del módulo. La palanca de seguridad evitará que la cubierta se abra mientras el cable esté conectado al módulo.

5 Conecte los cables de interfase que sean necesarios en la parte posterior de la bomba binaria, consulte “Conexión de módulos y software de control” en la página 37.

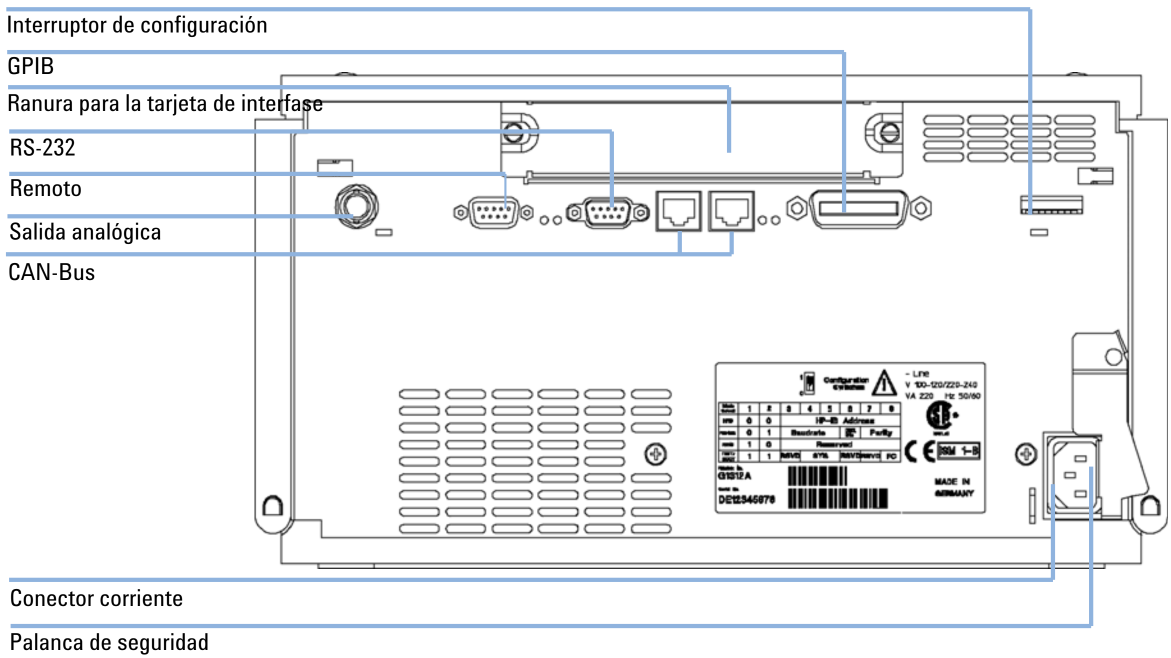



**Figura 8** Parte posterior de la bomba binaria

6 Conecte el capilar, los tubos de disolvente y los tubos de residuos (consulte “Conexiones de flujo de la bomba binaria con válvula de selección de disolvente” en la página 39 o “Conexiones de flujo de la bomba binaria sin válvula de selección de disolvente” en la página 42).

7 Para encender el módulo, pulse el interruptor principal.

**NOTA** Cuando el módulo esté encendido, el interruptor principal está pulsado hacia adentro y su indicador verde encendido. Cuando el interruptor está hacia afuera y la luz verde está apagada, el módulo está apagado.

8 Purgue la bomba binaria (consulte “Cebado y purga del sistema” en la página 45).

**NOTA** La bomba se envía con parámetros de configuración por defecto. Para cambiar estos parámetros, consulte la sección Interruptor de configuración de 8 bits en el Manual de servicio.

# Conexión de módulos y software de control

**ADVERTENCIA**

**Utilización de cables no suministrados**

**Si se usan cables que no haya suministrado Agilent Technologies se pueden producir daños en los componentes electrónicos o daños personales.**

→ No utilice nunca cables que no sean los suministrados por Agilent Technologies, con el fin de asegurar una correcta funcionalidad y el cumplimiento de los reglamentos de seguridad o de compatibilidad electromagnética.

## Conexión de módulos Agilent Serie 1200

1 Coloque los módulos en una torre tal y como se muestra en Figura 5 en la página 30.

2 Asegúrese de que los interruptores principales situados en la parte frontal de los módulos están en la posición OFF (el interruptor sobresale).

3 Conecte un cable CAN al conector CAN situado en la parte posterior del módulo correspondiente (excepto el desgasificador de vacío).

4 Conecte el cable CAN al conector CAN del módulo siguiente, consulte Figura 6 en la página 31.

5 Pulse los interruptores para encender los módulos.

## Conexión de un desgasificador de vacío Agilent Serie 1200

1 Coloque el desgasificador de vacío en la torre de módulos tal y como se muestra en Figura 5 en la página 30.

2 Asegúrese de que el interruptor principal situado en la parte frontal del desgasificador de vacío esté en OFF (el interruptor sobresale).

3 Conecte un cable APG al conector remoto APG de la parte posterior del módulo.

4 Conecte el cable APG al conector remoto APG de la bomba; consulte Figura 6 en la página 31.

5 Pulse los interruptores para encender el desgasificador de vacío.

**NOTA** La salida AUX permite monitorizar el nivel de vacío en la cámara del desgasificador.

## Conexión de software y/o módulos de control

1 Asegúrese de que los interruptores principales situados en la parte frontal de la torre de módulos están en la posición OFF (los interruptores sobresalen).

2 Conecte un cable GPIB al conector GPIB de uno de los módulos, preferiblemente al del detector (DEBE ser este módulo para el DAD).

3 Conecte el cable GPIB al software de control Agilent Serie utilizado.

4 Conecte un cable CAN al conector CAN del módulo de control.

**NOTA** No conecte el software de control Agilent o el módulo de control con el desgasificador de vacío.

5 Conecte el cable CAN al conector CAN de uno de los módulos.

6 Pulse los interruptores para encender los módulos.

**NOTA** El software de control Agilent (por ejemplo, ChemStation, EZChrom, OL, etc.) se puede conectar también al sistema mediante un cable LAN, que requiere la instalación de una tarjeta LAN. Para más información sobre la conexión del módulo de control o del software de control Agilent, consulte el manual de usuario correspondiente. Para conectar los equipos Agilent Serie 1200 a equipos no Agilent Serie 1200, consulte “Introducción a la bomba binaria” en la página 6.

# Conexiones de flujo de la bomba binaria con válvula de selección de disolvente

| Piezas necesarias | # | Referencia | Descripción |
|---|---|---|---|
| | | | Otros módulos |
| | | G1311-68705 | Piezas del kit de accesorios (consulte Contenido del kit de accesorios en el Manual de servicio.) |
| | 2 | | llaves de 1/4 - 5/16 pulgadas para conexiones de capilares |

**Preparaciones necesarias** La bomba se instala en el sistema LC

**ADVERTENCIA**

**Al abrir las conexiones capilares o tubulares, puede derramarse parte del disolvente.**

**El tratamiento de disolventes y reactivos tóxicos y peligrosos puede entrañar riesgos para la salud.**

→ Siga los procedimientos de seguridad adecuados (gafas, guantes y ropa protectora) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de materiales y normas de seguridad que suministra el proveedor del disolvente, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

1 Retire la cubierta frontal presionando las dos lengüetas laterales de cierre.

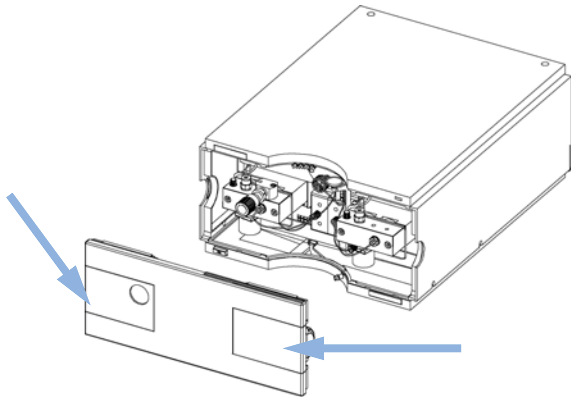


**Figura 9** Retirada de la cubierta frontal

2 Coloque la cabina de disolventes sobre la bomba binaria.

3 Coloque las botellas en la cabina de disolventes y el dispositivo de cabeza de botella en cada botella.

4 Conecte los tubos de disolventes desde los dispositivos de cabeza de botella a los conectores de entrada A1, A2, B1 y B2 de la válvula de selección de disolvente, y etiquete los tubos adecuadamente. Fije los tubos en los clips de la cabina de disolventes y de la bomba binaria.

5 Utilizando un poco de papel de lija, conecte el tubo de residuos a la válvula de purga y coloque ésta en el sistema de residuos.

6 Si la bomba binaria no forma parte de un sistema Agilent Serie 1200 o no está colocada en la base de la torre de módulos, conecte el tubo de residuos ondulado a la salida de residuos del sistema de tratamiento de fugas de la bomba.

7 Conectar el capilar de salida (bomba binaria a inyector) a la salida de la válvula de purga.

**8** Purgue el sistema antes de utilizarlo por primera vez (consulte “Cebado y purga del sistema” en la página 45).

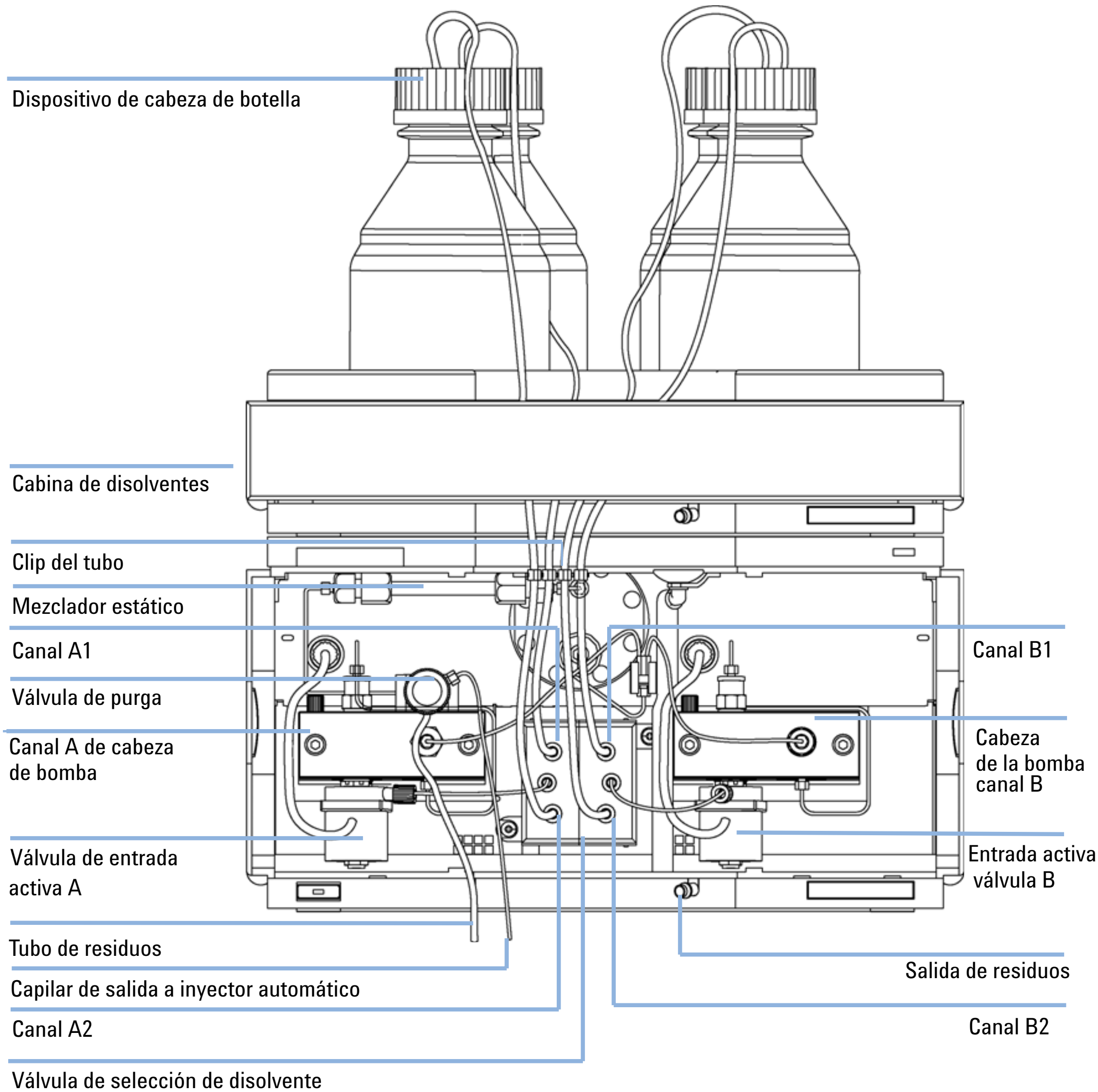



**Figura 10** Bomba binaria con válvula de selección de disolvente

# Conexiones de flujo de la bomba binaria sin válvula de selección de disolvente

| Piezas necesarias | # | Referencia | Descripción |
|---|---|---|---|
| | | | Otros módulos |
| | | G1311-68705 | Piezas del kit de accesorios (consulte Contenido del kit de accesorios en el Manual de servicio.) |
| | 2 | | llaves de 1/4 - 5/16 pulgadas para conexiones de capilares |

**Preparaciones necesarias** La bomba se instala en el sistema LC

**ADVERTENCIA**

**Al abrir las conexiones capilares o tubulares, puede derramarse parte del disolvente.**

**El tratamiento de disolventes y reactivos tóxicos y peligrosos puede entrañar riesgos para la salud.**

→ Siga los procedimientos de seguridad adecuados (gafas, guantes y ropa protectora) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de materiales y normas de seguridad que suministra el proveedor del disolvente, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

1 Retire la cubierta frontal presionando las dos lengüetas laterales de cierre.

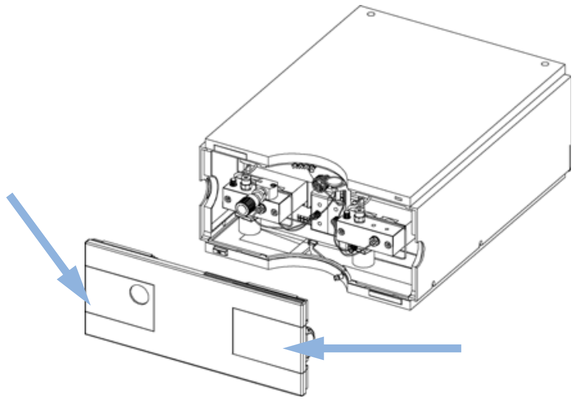


**Figura 11** Retirada de la cubierta frontal

2 Coloque la cabina de disolventes sobre la bomba binaria.

3 Coloque las botellas en la cabina de disolventes y el dispositivo de cabeza de botella en cada botella.

4 Conecte los tubos de disolvente de los dispositivos de cabeza de botella a los adaptadores de entrada de las válvulas de las entradas activas. Fije los tubos en los clips de la cabina de disolventes y de la bomba binaria.

5 Utilizando un poco de papel de lija, conecte el tubo de residuos a la válvula de purga y coloque ésta en el sistema de residuos.

6 Si la bomba binaria no forma parte de un sistema Agilent Serie 1200 o no está colocada en la base de la torre de módulos, conecte el tubo de residuos ondulado a la salida de residuos del sistema de tratamiento de fugas de la bomba.

7 Conectar el capilar de salida (bomba binaria a inyector) a la salida de la válvula de purga.

8 Purgue el sistema antes de utilizarlo por primera vez (consulte "Cebado y purga del sistema" en la página 45).

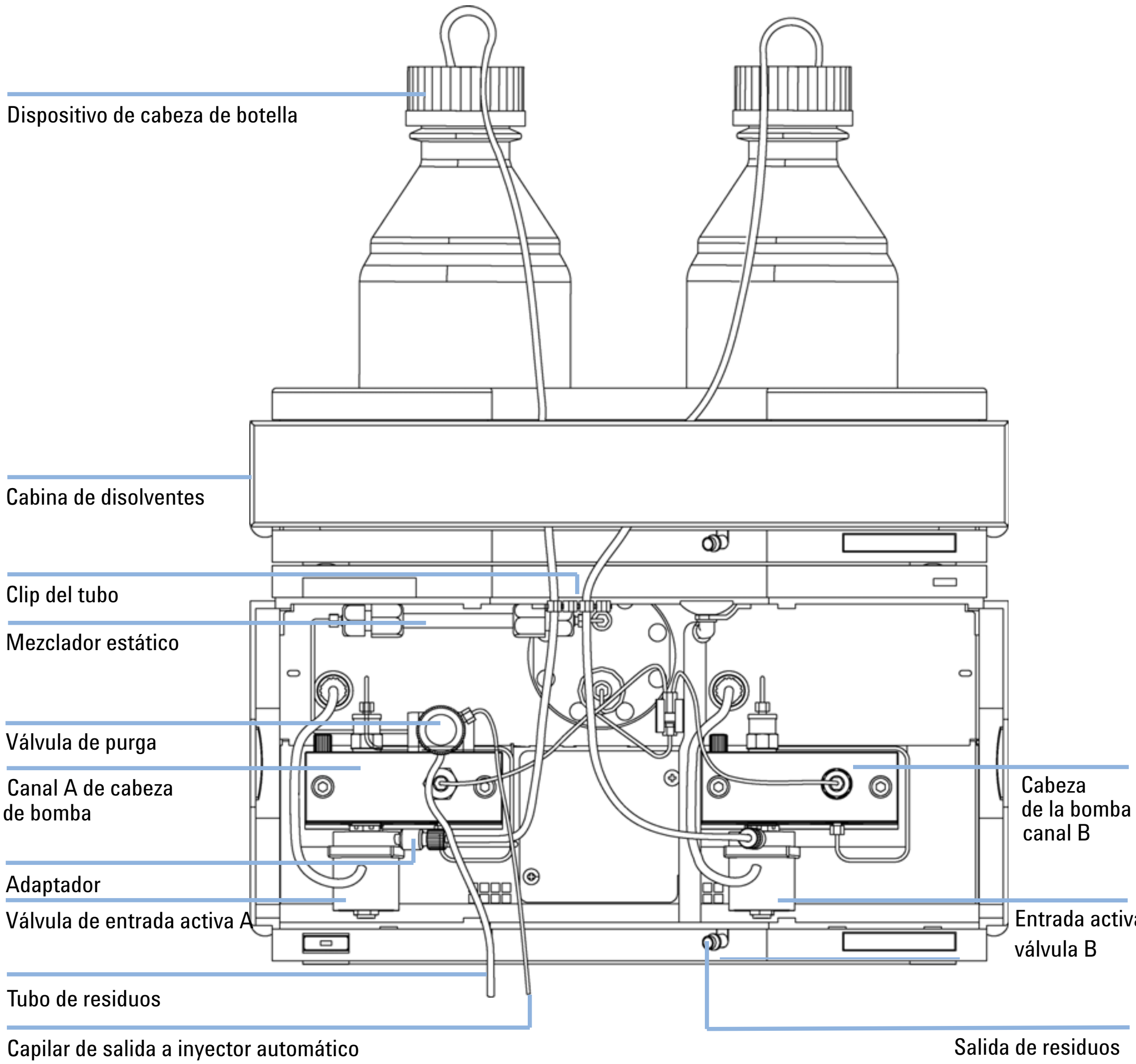



**Figura 12** Conexión de flujo de la bomba binaria sin la válvula de selección de disolvente

# Cebado y purga del sistema

En caso de que haya un desgasificador instalado, puede cebarlo haciendo pasar disolvente a través del mismo con una jeringa o bombeando con la bomba.

Se recomienda cebar el sistema o desgasificador de vacío con una jeringa cuando:

- se utiliza el sistema o desgasificador por primera vez o los tubos están vacíos, o
- se cambie a un disolvente que no sea miscible con el disolvente utilizado actualmente en los tubos.

Se recomienda cebar el sistema utilizando la bomba a una velocidad de flujo alta (3–5 ml/min) cuando:

- se haya desconectado el sistema de bombeo durante un cierto tiempo (por ejemplo, de noche) y se utilicen mezclas de disolventes volátiles, o
- se hayan cambiado los disolventes.

## Cebado con una jeringa

**ADVERTENCIA**

**Al abrir las conexiones capilares o tubulares, puede derramarse parte del disolvente.**

**El tratamiento de disolventes y reactivos tóxicos y peligrosos puede entrañar riesgos para la salud.**

→ Siga los procedimientos de seguridad adecuados (gafas, guantes y ropa protectora) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de materiales y normas de seguridad que suministra el proveedor del disolvente, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

Antes de utilizar un nuevo desgasificador o nuevos tubos por primera vez:

1 Cebe todos los tubos con al menos 30 ml de isopropanol, independientemente de que se vayan a usar los canales con fase móvil orgánica o con agua.

**NOTA**

Si se cambia a un disolvente inmiscible con el disolvente actualmente contenido en los tubos, proceda de la manera siguiente:

2 Cambie el disolvente actual por un disolvente orgánico adecuado (consulte Tabla 6 en la página 48) si el actual es orgánico o con agua, si el actual es un tampón inorgánico o contiene sales.

3 Desconectar el tubo de disolvente de la bomba.

4 Conectar el adaptador de la jeringa al tubo de disolvente.

5 Presione el adaptador contra la jeringa.

6 Tirar lentamente del émbolo de la jeringa para hacer pasar como mínimo 30 ml de disolvente a través del desgasificador y los tubos.

7 Sustituya el disolvente de cebado con el nuevo disolvente elegido.

8 Tire del émbolo de la jeringa para sacar al menos 30 ml de disolvente a través del desgasificador y canalizaciones.

9 Desconecte el adaptador de la jeringa del tubo de disolvente.

10 Conecte el tubo de disolvente a la bomba.

11 Repita del paso 3 en la página 46 al paso 10 en la página 46 para el resto de canales de la bomba binaria.

**NOTA**

Al cebar el desgasificador de vacío con una jeringa, el disolvente pasa muy deprisa a través de los tubos del desgasificador. Por lo tanto, el disolvente a la salida del desgasificador no estará completamente desgasificado. Bombee durante aproximadamente 10 minutos a la velocidad de flujo seleccionada antes de iniciar la aplicación. Esto permite que el desgasificador de vacío desgasifique apropiadamente el disolvente en los tubos de desgasificación.

**NOTA**

La bomba nunca se debe utilizar para cebar tubos vacíos (nunca permitir que la bomba funcione estando seca). Utilice una jeringa para sacar suficiente disolvente y llenar por completo los tubos hasta la entrada de la bomba antes de continuar el cebado con la bomba.

## Cebado con la bomba

Cuando el sistema de bombeo se mantiene apagado durante cierto tiempo (por ejemplo, una noche), el oxígeno se redifunde en el canal de disolvente entre el desgasificador de vacío y la bomba. Los disolventes que contienen ingredientes volátiles los perderán ligeramente si permanecen en el desgasificador sin flujo durante periodos prolongados. Por tanto, es necesario cebar el desgasificador de vacío y el sistema de bombeo antes de comenzar una aplicación.

1 Abra la válvula de purga de la bomba (girándola en el sentido contrario a las agujas del reloj) y fije la velocidad de flujo de 3 a 5 ml/min.

2 Limpie el desgasificador de vacío y todos los tubos con 30 ml de disolvente, como mínimo.

3 Fije el flujo al valor necesario para la aplicación y cierre la válvula de purga.

4 Bombee durante aproximadamente 10 minutos antes de iniciar su aplicación.

5 Repita del paso 1 en la página 48 al paso 4 en la página 48 para el resto de canales de la bomba binaria.

6 Cierre la válvula de purga y establezca la composición y la velocidad de flujo necesarias para la aplicación.

**Tabla 6** Opción de disolventes de cebado para distintos propósitos

| Actividad | Disolvente | Comentarios |
|---|---|---|
| Después de una instalación | Isopropanol | El mejor disolvente para extraer el aire del sistema |
| Cuando se cambia de fase reversa a fase normal (en ambas ocasiones) | Isopropanol | El mejor disolvente para extraer el aire del sistema |
| Después de una instalación | Etanol o metanol | Alternativa al isopropanol (segunda elección) si no hay disponible isopropanol |
| Para limpiar el sistema cuando se utilizan tampones | Agua bidestilada | El mejor disolvente para redisolver cristales de tampones |
| Después de cambiar el disolvente | Agua bidestilada | El mejor disolvente para redisolver cristales de tampones |
| Después de la instalación de sellos de fase normal (Ref. 0905-1420) | Hexano + 5% isopropanol | Propiedades humectantes óptimas |

# 4
# Uso de la bomba binaria

# Consejos para un uso óptimo de la bomba binaria

- Coloque la cabina con las botellas de disolventes siempre en la parte superior (o por encima) de la bomba binaria.
- Cuando utilice la bomba binaria sin desgasificador de vacío, desgasifique brevemente los disolventes (por ejemplo, aplique vacío durante 15 o 30 segundos en un recipiente adecuado) antes de utilizarlos en la bomba binaria. Siempre que sea posible, evite las condiciones que disminuyan la solubilidad de los gases con el paso del tiempo (por ejemplo, calentar los disolventes).
- Para mayor precisión y reproducibilidad, usar un desgasificador de vacío.
- Antes de utilizar la bomba binaria con un desgasificador de vacío, limpiar éste con al menos dos volúmenes de tubos de desgasificación (30 ml), sobre todo cuando el sistema de bombeo se haya apagado durante cierto tiempo (por ejemplo, de un día para otro) y en los canales se estén utilizando mezclas de disolventes volátiles (consulte “Cebado y purga del sistema” en la página 45).
- Evite bloquear los filtros de entrada de disolventes (nunca utilice la bomba sin filtro de entrada de disolvente). Evite el crecimiento de algas (consulte “Prevención del bloqueo de los filtros de disolvente” en la página 53).
- Compruebe regularmente las fritas de la válvula de purga y de la columna. Se puede identificar una frita bloqueada por la existencia de capas negras o amarillas en su superficie o de una presión mayor que 10 bares, cuando se bombee agua destilada a una velocidad de 5 ml/min con la válvula de purga abierta.
- Cuando utilice la bomba binaria a flujo bajo (por debajo de 0,2 ml/min) compruebe las fugas en todas las conexiones de 1/16 pulgadas.
- Siempre que sea posible, utilice un flujo mínimo de 5 µl/min por canal de disolvente para evitar flujo cruzado de disolventes en el canal que no se utilice.
- Siempre que cambie los sellos de la bomba, también debe cambiar la frita de la válvula de purga y el tamiz de la válvula de bolas de salida.

- Si ha utilizado soluciones tampón, limpie el sistema con agua antes de apagarlo. Debe usarse la opción de lavado de sellos cuando se vayan a utilizar disoluciones tampón de concentración 0,1 M o superior durante mucho tiempo.
- Compruebe si los émbolos de la bomba están rayados cuando cambie los sellos de pistón. Los émbolos rayados provocarán microfugas y reducirán la vida útil del sello.
- Después de cambiar los sellos de los émbolos, realice el procedimiento de asentamiento de los sellos (consulte la “Cambio de los sellos de la bomba” en la página 94).
- Coloque el disolvente acuoso en el canal A y el disolvente orgánico en el canal B. Los parámetros de compresibilidad predeterminados se ajustarán en consecuencia.

# Información sobre disolventes

Los disolventes siempre se deben filtrar a través de filtros de 0,4 µm, ya que las partículas pequeñas pueden bloquear permanentemente los capilares y las válvulas. Evite el uso de los siguientes disolventes corrosivos del acero:

- Disoluciones de haluros alcalinos y sus respectivos ácidos (por ejemplo, ioduro de litio, cloruro potásico, etc.).
- Altas concentraciones de ácidos inorgánicos como el ácido sulfúrico y nítrico, especialmente a altas temperaturas (sustitúyalo si su método cromatográfico lo permite, por ácido fosfórico o tampón fosfato, que son menos corrosivos del acero inoxidable).
- Disolventes halogenados o mezclas que formen radicales y/o ácidos, por ejemplo:

  $2CHCl_3 + O_2 \rightarrow 2COCl_2 + 2HCl$

  Esta reacción, en la que el acero inoxidable probablemente actúa como catalizador, ocurre rápidamente con cloroformo seco, si el proceso de secado elimina el alcohol estabilizante.
- Éteres de calidad cromatográfica, que puedan contener peróxidos (por ejemplo, THF, dioxano, diisopropiléter). Estos éteres deben filtrarse con óxido de aluminio seco, que adsorbe los peróxidos.
- Las mezclas de tetracloruro de carbono con 2-propanol o THF disuelven el acero inoxidable.

# Prevención del bloqueo de los filtros de disolvente

Los disolventes contaminados o el crecimiento de algas en la botella de disolvente reducen la duración del filtro del disolvente e influyen en el funcionamiento del módulo. Esto es especialmente cierto con disolventes acuosos o tampones de fosfato (pH 4-7). Los siguientes consejos prolongarán la duración del filtro del disolvente y mantendrán el rendimiento del módulo.

- Use botellas de disolvente estéril, si es posible de color ámbar, para retardar la aparición de algas.
- Filtre los disolventes a través de filtros o membranas que retengan algas.
- Cambie los disolventes cada dos días o vuelva a filtrarlos.
- Si la aplicación lo permite, añada 0,0001-0,001M de azida sódica al disolvente.
- Coloque una capa de argón sobre el disolvente.
- Evite exponer la botella de disolvente directamente a la luz solar.

**NOTA** No utilice nunca el sistema sin el filtro de disolvente instalado.

# Crecimiento de algas en los sistemas HPLC

La presencia de algas en los sistemas HPLC puede causar diversos problemas que se pueden diagnosticar incorrectamente como problemas del instrumento o de la aplicación. Las algas crecen en medios acuosos, preferiblemente en un rango de pH de 4-8. Su crecimiento se ve acelerado por la presencia de tampones, por ejemplo, fosfato o acetato. Dado que las algas crecen mediante fotosíntesis, la luz también estimulará su crecimiento. Incluso en agua destilada, aparece crecimiento de algas de pequeño tamaño pasado algún tiempo.

## Problemas instrumentales asociados con las algas

Las algas se depositan y crecen en cualquier lugar del sistema HPLC, provocando:

- Depósitos sobre las válvulas de bola, de entrada o de salida, que tienen como resultado un flujo inestable o un fallo total de la bomba.
- La obstrucción de los filtros de entrada de disolvente de tamaño de poro pequeño, que tiene como resultado un flujo inestable o un fallo total de la bomba.
- La obstrucción de los filtros de disolventes de alta presión de tamaño de poro pequeño, colocados generalmente antes del inyector, lo que tiene como resultado una elevada presión del sistema.
- La obstrucción de los filtros de columna, lo que tiene como resultado una elevada presión del sistema.
- Las ventanas de la celda de flujo de los detectores se ensucian, lo que tiene como resultado unos mayores niveles de ruido (dado que el detector es el último módulo del paso de flujo, este problema es menos común).

## Síntomas observados en el sistema HPLC Agilent Serie 1200

En contraste con los sistemas HPLC Series HP 1090 y HP 1050 que utilizan desgasificación con helio, las algas tienen mayores posibilidades de crecimiento en sistemas tales como el Agilent Serie 1200 en los que no se utiliza helio para la desgasificación (la mayor parte de las algas necesitan oxígeno y luz para crecer).

La presencia de algas en el Agilent Serie 1200 puede provocar lo siguiente:

- Bloqueo de las fritas de PTFE, referencia 01018-22707, (dispositivo de la válvula de purga) y del filtro de columna, causando un aumento de la presión del sistema. Las algas tienen un aspecto de depósitos blancos o amarillentos en los filtros. Normalmente las partículas negras consecuencia del desgaste normal de los sellos del pistón no causan el bloqueo de las fritas de PTFE a corto plazo. Consulte la sección “Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga” en la página 88 de este manual.
- Vida media reducida del filtro de disolvente (dispositivo de la cabeza de la botella). La presencia de un filtro de disolvente bloqueado en la botella, especialmente cuando sólo está parcialmente bloqueado, es más difícil de identificar y puede manifestarse como problemas de funcionamiento por gradiente, fluctuaciones intermitentes de presión, etc.
- Asimismo, el crecimiento de las algas puede ser la fuente posible de fallos de las válvulas de bola y de otros componentes del paso de flujo.

## Prevención o reducción del problema de las algas

- Utilice siempre disolventes recién preparados, en especial utilice agua desmineralizada filtrada a través de filtros de unos 0,2 µm.
- No deje nunca la fase móvil en el instrumento durante varios días sin flujo.
- Deseche siempre la fase móvil “antigua”.
- Utilice la botella de disolvente ámbar (referencia 9301-1450) suministrada con el instrumento para la fase móvil acuosa.
- Si es posible, añada unos pocos mg/l de azida sódica o un pequeño porcentaje de disolvente orgánico a la fase móvil acuosa.

# 5
# Optimización del funcionamiento

# Cuándo usar el desgasificador de vacío

No es siempre necesario emplear la desgasificación con la bomba. Pero se recomienda utilizar el desgasificador de vacío bajo las condiciones siguientes:

- si se utiliza el detector con máxima sensibilidad en el rango del bajo UV,
- si la aplicación requiere una precisión de inyección óptima o
- si la aplicación requiere una reproducibilidad elevada del tiempo de retención (obligatoria a velocidades de flujo inferiores a 0,5 ml/min).

## Consejos de uso del desgasificador de vacío

Si se utiliza el desgasificador de vacío por primera vez, si ha estado apagado durante bastante tiempo (por ejemplo, una noche) o si sus líneas están vacías, el desgasificador debe cebarse antes de realizar un análisis.

El desgasificador de vacío puede cebarse haciendo fluir disolvente por el desgasificador con una jeringa o bombeándolo con la bomba.

Se recomienda cebar el desgasificador con una jeringa, cuando:

- se utiliza el desgasificador por primera vez o los tubos están vacíos, o
- se cambia a disolventes inmiscibles con el que se encuentra actualmente en los tubos de vacío.

Se recomienda cebar el desgasificador de vacío utilizando la bomba a velocidad de flujo alta 3 – 5 ml/min, cuando:

- la bomba ha estado apagada bastante tiempo (por ejemplo, una noche) y se utilizan mezclas de disolventes volátiles, o
- se hayan cambiado los disolventes.

Para más información, consulte el *Manual de usuario* del desgasificador de vacío Agilent Serie 1200.

# Cuándo utilizar la opción de lavado de sellos

Las soluciones tampón altamente concentradas reducen la vida media de los sellos y émbolos de la bomba. La opción de lavado de sellos permite preservar la vida media del sello limpiando el lateral posterior del sello con un disolvente.

La opción de lavado de sellos está muy recomendada cuando se utilizan tampones de concentración 0,1 Molar o superior por espacios de tiempo prolongados en la bomba.

La opción de lavado de sellos se puede pedir con la referencia 01018-68722 (el kit contiene todas las piezas necesarias para una cabeza de la bomba). El kit de opción de lavado activo de sellos se puede pedir con la referencia G1311-68711.

La opción de lavado continuo está compuesta por una arandela de soporte, un sello secundario, protectores del sello y una junta para los dos laterales del émbolo. Debe colocarse una botella de lavado con agua/isopropanol (90/10) sobre la bomba en la cabina de disolventes y la gravedad mantendrá un flujo a través de la cabeza de la bomba retirando todos los cristales de tampón posibles de la parte posterior del sello de la bomba. Para el lavado activo de sellos, una bomba peristáltica bombea el disolvente a través de la cabeza de la bomba.

**NOTA**

El funcionamiento en seco es el peor caso para un sello y reduce drásticamente su vida media. El sello formará capas pegajosas en la superficie del émbolo. Estas capas también reducirán la vida media del sello principal. Por lo tanto, los tubos de la opción de lavado deben estar siempre llenos de disolvente para prolongar la vida media del sello de lavado. Utilice siempre como disolvente una mezcla de agua bidestilada (90%) e isopropanol (10%). Esta mezcla inhibe el crecimiento de bacterias en la botella de lavado y reduce la tensión superficial del agua.

Para obtener información sobre la instalación de la opción de lavado de sello activo, consulte “Instalación de la opción de lavado activo de sellos” en la página 98.

# Cuándo utilizar sellos alternativos

El sello estándar de la bomba se puede utilizar para la mayoría de las aplicaciones. Sin embargo, las aplicaciones que utilizan disolventes de fase normal (por ejemplo, hexano) no son adecuadas para el sello estándar y requieren un sello distinto para utilizar durante mucho más tiempo en la bomba.

Para aplicaciones que utilizan disolventes de fase normal (por ejemplo, hexano) se recomienda el uso de sellos de polietileno, referencia 0905-1420 (paquete de 2). Estos sellos producen menos abrasión que los sellos estándar.

**NOTA**

Los sellos de polipropileno tienen un margen de presión limitado de 0 a 200 bares. Cuando se utilizan a más de 200 bares, su vida media se ve significativamente reducida. **DO NOT** aplique nunca el procedimiento de acondicionado a los sellos estándar nuevos a 400 bares.

# Cuándo retirar el mezclador estático

La bomba binaria viene equipada con un mezclador estático. El volumen total de retardo de la bomba es de 600 – 900 µl. El mezclador tiene un volumen de 420 µl.

Tanto el mezclador estático como ambos capilares de conexión se pueden reemplazar por un capilar pequeño (G1312-67301) en las condiciones siguientes:

- el volumen de retardo de la bomba se debe reducir al mínimo para obtener la respuesta de gradiente más rápida, y
- el detector se utiliza a sensibilidad media o baja.

**NOTA** Si se retira el mezclador, aumentará la onda de composición y el ruido del detector.

# Optimización del parámetro de compensación de la compresibilidad

Los parámetros predeterminados de compensación de la compresibilidad son $50 \times 10^{-6}$/bares (óptimos para soluciones más acuosas) para la cabeza de la bomba A y de $115 \times 10^{-6}$/bares (para adaptarse a disolventes orgánicos adaptados) para la cabeza de la bomba B. Estos parámetros representan los valores medios para disolventes acuosos (lado A) y disolventes orgánicos (lado B). Por lo tanto, se recomienda utilizar siempre el disolvente acuoso en el lado A de la bomba y el disolvente orgánico en el lado B. Bajo condiciones normales, los parámetros predeterminados reducen la pulsación de presión a valores (por debajo del 1 % de la presión del sistema) que serán suficientes para la mayoría de las aplicaciones. Si los valores de compresibilidad para los disolventes utilizados no son los mismos que los parámetros predeterminados, se recomienda modificar los parámetros de compresibilidad en consecuencia. Los parámetros de compresibilidad se pueden optimizar utilizando los valores para los disolventes que se describen en Tabla 7 en la página 63. Si el disolvente que se utiliza no está en la tabla de compresibilidad, cuando se utilicen disolventes previamente mezclados, y si los parámetros por defecto no son suficientes para la aplicación, se puede seguir el siguiente procedimiento para optimizar los parámetros de compresibilidad:

1 Ponga en marcha el canal A de la bomba binaria con la velocidad de flujo necesaria.

2 Antes de iniciar el procedimiento de optimización, el flujo debe ser estable. Utilice únicamente disolvente desgasificado. Compruebe la estanqueidad del sistema realizando el test de presión (consulte Test de presión en el Manual de servicio).

3 La bomba debe estar conectada a un software de control (por ejemplo, ChemStation EZChrom, OL, etc.) o un controlador manual para que la presión y el % de onda puedan registrarse; si no es así, conecte el cable de señal a la salida de presión de la bomba isocrática y a un dispositivo de registro (por ejemplo, un integrador 339X) y ajuste los parámetros, p. ej.

   Cero 50 %

   Att 2^3

   Chart Speed 10 cm/min

4 Inicie el registrador en modo plot (representación gráfica).

5 Empezando con un parámetro de compresibilidad de $10 \times 10^{-6}$/bares, incremente el valor en pasos de 10. Reinicie a cero el integrador en caso necesario. El valor de compensación de la compresibilidad que genera la onda de presión menor es el valor óptimo para la composición del disolvente.

**Tabla 7** Compresibilidad del disolvente

| Disolvente (puro) | Compresibilidad ($10^{-6}$/bares) |
|---|---|
| Acetona | 126 |
| Acetonitrilo | 115 |
| Benceno | 95 |
| Tetracloruro de carbono | 110 |
| Cloroformo | 100 |
| Ciclohexano | 118 |
| Etanol | 114 |
| Acetato de etilo | 104 |
| Heptano | 120 |
| Hexano | 150 |
| Isobutanol | 100 |
| Isopropanol | 100 |
| Metanol | 120 |
| 1-Propanol | 100 |
| Tolueno | 87 |
| Agua | 46 |

6 Repita del paso 1 en la página 62 al paso 5 en la página 63 para el canal B de la bomba binaria.

# 6
# Diagnóstico y resolución de problemas

# Lab Advisor Software de Agilent

El Software Lab Advisor de Agilent es un producto independiente que se puede utilizar con o sin un sistema de datos. Lab Advisor de Agilent es una ayuda en la administración de los laboratorios para obtener resultados cromatográficos de gran calidad y puede supervisar en tiempo real un único LC de Agilent o todos los GC y LC de Agilent que se hayan configurado en la intranet del laboratorio.

Lab Advisor de Agilent ofrece capacidades de diagnóstico para todos los módulos HPLC Agilent Serie 1200, donde se incluyen procedimientos de prueba y calibración, así como distintos pasos del inyector para la realización de todas las rutinas de mantenimiento.

Asimismo, Lab Advisor de Agilent permite a los usuarios controlar el estado de sus instrumentos LC. La función Mantenimiento preventivo asistido (EMF) ayuda a realizar un mantenimiento preventivo. Además, los usuarios pueden generar un informe de estado para cada instrumento LC por separado. Estas funciones de prueba y diagnóstico, tal como las ofrece Lab Advisor de Agilent, pueden ser distintas a las descripciones de este manual. Para obtener información detallada, consulte los ficheros de ayuda de Lab Advisor de Agilent.

En este manual se proporcionan listas con los nombres de Mensajes de error, mensajes No preparado y otros problemas comunes.

# Descripción de los indicadores de la bomba y las funciones de test

## Indicador de estado

La bomba incluye dos indicadores de estado que informan de su estado operativo (preanálisis, análisis y error). Los indicadores de estado posibilitan una rápida visualización del funcionamiento de la bomba (consulte "Indicador de estado" en la página 68).

## Mensajes de Error

En caso de producirse fallos electrónicos, mecánicos o hidráulicos, el instrumento genera un mensaje de error en la interfase de usuario. Para obtener más información sobre los mensajes de error y el tratamiento de errores, consulte Lab Monitor & Diagnostic Software de Agilent.

## Test de presión

El test de presión es una prueba rápida diseñada para determinar el hermetismo de la presión del sistema. Tras cambiar los componentes del paso de flujo (es decir, los sellos de la bomba o el sello de inyección), sírvase de este test para comprobar que la presión del sistema sea alta, hasta 400 bar (consulte el Manual de servicio).

## Test de fugas

El test de fugas es un diagnóstico diseñado para determinar el hermetismo de la presión de la bomba. Cuando se sospeche que pueda haber problemas con la bomba, utilice esta prueba para detectar y solucionar los problemas con la bomba y su rendimiento. En las secciones siguientes se describen estas funciones con más detalle (consulte el Manual de servicio).

# Indicador de estado

Hay dos indicadores de estado situados en la parte frontal de la bomba binaria. El situado en la parte inferior izquierda indica el estado de la fuente de alimentación y el situado en la parte superior derecha indica el estado del instrumento.

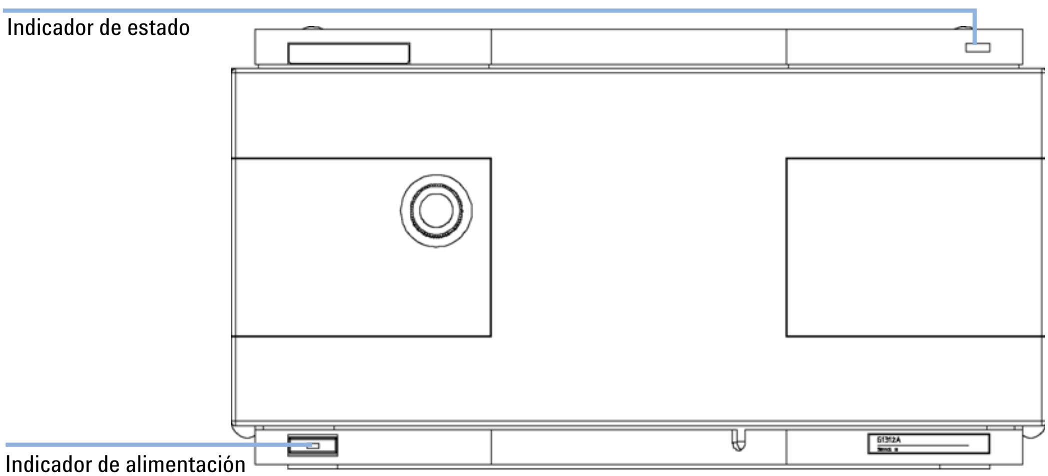



**Figura 13** Localización de los indicadores de estado

## Indicador de la fuente de alimentación

El indicador de la fuente de alimentación está integrado en el interruptor principal. Cuando el indicador está iluminado (*verde*) el equipo está encendido.

Cuando el indicador está apagado, el módulo está apagado. Si no es así, compruebe las conexiones y el suministro de corriente o el funcionamiento de la fuente de alimentación.

## Indicador de estado del instrumento

El indicador del estado del instrumento muestra una de las cuatro posibles condiciones instrumentales:

- Cuando el indicador de estado se encuentra *apagado* (y la luz del interruptor está encendida), el módulo se encuentra en condición de *preanálisis* y preparado para comenzar el análisis.
- Un indicador de estado *verde* indica que el módulo está realizando un análisis (modo *análisis*).
- Un indicador de estado *amarillo* informa de una condición de *no preparada*. El módulo está en estado "no preparado" cuando aún debe alcanzar o completar una condición específica (por ejemplo, inmediatamente después de cambiar algún valor de un parámetro) o mientras se esté llevando a cabo un proceso de autoevaluación.
- La condición de *error* se indica con un indicador de estado *rojo*. Una condición de error indica que el módulo ha detectado algún problema interno que afecta al correcto funcionamiento del mismo. Normalmente, una condición de error requiere atención (por ejemplo, una fuga, un componente interno defectuoso). Una condición de error siempre interrumpe el análisis.
- Un indicador de estado *amarillo intermitente* indica que el módulo está en modo residente. Si se produce esta condición de error, llame a su proveedor de servicio para solicitar asistencia.
- Un indicador de estado *rojo intermitente* informa de que se ha producido un error grave durante el procedimiento de *puesta en marcha* del módulo. Si se produce esta condición de error, llame a su proveedor de servicio para solicitar asistencia.

# Interfases de usuario

Dependiendo de la interfase de usuario, los tests disponibles variarán. Algunas descripciones sólo están disponibles en el Manual de servicio.

**Tabla 8** Funciones de test disponibles en cada interfase de usuario

| Test | ChemStation | Instant Pilot G4208A | Control Module G1323B | Agilent LC Diagnostic Software |
|---|---|---|---|---|
| Test de presión | Sí | No | Sí | |
| Test de fugas | Sí | No | Sí | |

# 7
# Mantenimiento

# Introducción a mantenimiento y reparaciones

## Reparaciones sencillas

El módulo automático está diseñado para ser reparado con facilidad. Las reparaciones más frecuentes, como cambiar el sello del émbolo o cambiar la frita de la válvula, pueden realizarse desde la parte frontal del módulo con éste colocado en la torre de módulos del sistema.

Estas reparaciones se describen en “Reparaciones sencillas” en la página 80

## Cambio de piezas internas

Algunos procedimientos de reparación requieren el cambio de piezas internas defectuosas. El cambio de estas piezas requiere quitar el módulo de la torre de módulos, retirar las cubiertas y desmontar el módulo. La palanca de seguridad del conector de entrada de alimentación impide que se pueda retirar la cubierta del módulo mientras el cable de alimentación está conectado.

## Avisos y precauciones

**ADVERTENCIA**

**El módulo no estará del todo apagado cuando se desenchufa, mientras el cable de alimentación esté conectado.**

**Los trabajos de reparación del módulo entrañan riesgos de daños personales, por ejemplo, descargas, si abre la cubierta del instrumento y éste está conectado a la corriente.**

→ Asegúrese de poder acceder siempre al enchufe de corriente.

→ Retire el cable de corriente del instrumento antes de abrir la cubierta del módulo.

→ No conecte el cable al instrumento mientras las cubiertas no estén colocadas.

---

**ADVERTENCIA**

**Extremos metálicos afilados**

**Las piezas con extremos afilados del equipo pueden provocar daños personales.**

→ Para prevenir posibles daños personales, tenga cuidado de no tocar áreas metálicas afiladas.

---

**ADVERTENCIA**

**Al abrir las conexiones capilares o tubulares, puede derramarse parte del disolvente.**

**El tratamiento de disolventes y reactivos tóxicos y peligrosos puede entrañar riesgos para la salud.**

→ Siga los procedimientos de seguridad adecuados (gafas, guantes y ropa protectora) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de materiales y normas de seguridad que suministra el proveedor del disolvente, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

---

**PRECAUCIÓN**

Las tarjetas electrónicas son sensibles a las descargas electrostáticas y deberían manipularse con precaución para no dañarlas. Si toca las tarjetas y los componentes electrónicos, se pueden producir descargas electrostáticas (ESD).

Las ESD pueden dañar las tarjetas y componentes electrónicos.

→ Asegúrese de sujetar la tarjeta por los bordes y no toque los componentes eléctricos. Utilice siempre una protección frente a ESD (por ejemplo, una muñequera ESD) cuando manipule tarjetas y componentes electrónicos.

---

## Uso de la muñequera antiestática ESD

Las tarjetas electrónicas son sensibles a las descargas electrostáticas (ESD). Para evitar que se estropeen, utilice siempre la muñequera ESD cuando maneje placas y componentes electrónicos.

1 Desenvuelva los dos primeros pliegues de la banda y envuelva el lado adhesivo expuesto firmemente alrededor de su muñeca.
2 Desenrolle el resto de la banda y despegue el revestimiento de la lámina de cobre del extremo opuesto.
3 Fije la lámina de cobre a una toma de tierra eléctrica expuesta.

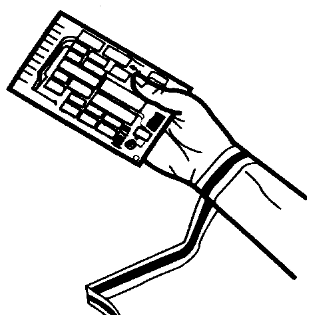


**Figura 14** Uso de la muñequera antiestática ESD

## Limpieza del módulo

La caja del módulo debe mantenerse limpia. La limpieza debe realizarse con un paño suave ligeramente humedecido con agua o una disolución de agua y un detergente suave. No utilice un paño demasiado humedecido, ya que el líquido podría penetrar en el interior del módulo.

**ADVERTENCIA**

**Penetración del líquido en el compartimento electrónico del módulo.**

**Si se cae líquido en el sistema electrónico del módulo, se podrían producir descargas y daños en el módulo.**

→ No utilice paños demasiado húmedos cuando limpie el módulo.

→ Drene todas las líneas de disolvente antes de abrir una conexión.

# Mantenimiento preventivo asistido (EMF)

Las tareas de mantenimiento requieren el cambio de componentes sometidos a desgaste o tensión. Idealmente, la frecuencia con la que deben cambiarse estos componentes debería basarse en la intensidad de uso del instrumento y en las condiciones analíticas, y no en un intervalo predefinido de tiempo. El mantenimiento preventivo asistido (EMF o Early Maintenance Feedback) controla el uso de componentes específicos del instrumento y proporciona información necesaria cuando se exceden los límites seleccionados por el usuario. Esta información visualizada en la interfase de usuario indica que deben programarse los procedimientos de mantenimiento.

## Contadores EMF

La bomba incluye una serie de contadores EMF para la cabeza de la bomba. Cada contador aumenta con el uso de la bomba y se le puede asignar un límite máximo para que aparezca un aviso en la interfase de usuario cuando se exceda dicho límite. Cada contador puede llevarse a cero después de haber realizado el mantenimiento. La bomba dispone de los siguientes contadores EMF:

- contador de líquido de la bomba A
- acondicionamiento del sello de la bomba A,
- contador de líquido de la bomba B,
- acondicionamiento del sello de la bomba B.

### Medidores de líquido

Los medidores de líquido muestran el volumen total de disolvente bombeado por la bomba izquierda y derecha desde la última vez que se reiniciaron los contadores. Puede asignarse un límite EMF (máximo) a ambos medidores de líquido. Cuando el límite se supera, aparece una señal EMF en la interfase de usuario.

### Contadores de desgaste de sellos

Los contadores de desgaste de sellos muestran un valor derivado del flujo y de la presión (ambos contribuyen al desgaste de los sellos). Los valores aumentan con el uso de la bomba hasta que se reinician los contadores después de las tareas de mantenimiento. Puede asignarse un límite EMF (máximo) a ambos contadores de desgaste de sellos. Cuando el límite se supera, aparece una señal EMF en la interfase de usuario.

## Uso de los contadores EMF

Los límites seleccionables por el usuario para el contador EMF permiten adaptar el mantenimiento preventivo asistido a los requisitos específicos del usuario. El desgaste de los componentes de la bomba depende de las condiciones analíticas, por lo tanto, los límites máximos se deben determinar de acuerdo con las condiciones específicas de funcionamiento del instrumento.

### Configuración de los límites EMF

La configuración de los límites EMF debe optimizarse durante uno o dos ciclos de mantenimiento. Inicialmente, no debe fijarse un límite. Cuando el rendimiento indique que es necesario llevar a cabo las tareas de mantenimiento, anote los valores que muestran los contadores de líquido de la bomba y de desgaste de los sellos. Introduzca estos valores (o valores ligeramente inferiores a los visualizados) como límites EMF y ponga a cero los contadores. La próxima vez que los contadores excedan los nuevos límites, aparecerá una señal EMF, como recordatorio de que deben programarse las tareas de mantenimiento.

# Información general sobre el mantenimiento y la reparación

En Figura 15 en la página 78 se muestran los dispositivos principales de la bomba binaria. Las cabezas de la bomba y sus piezas requieren un mantenimiento normal (por ejemplo, cambio del sello) y puede accederse a ellas desde la parte frontal (reparación sencilla). Para sustituir piezas internas, es necesario retirar el módulo de la torre y abrir la cubierta superior.

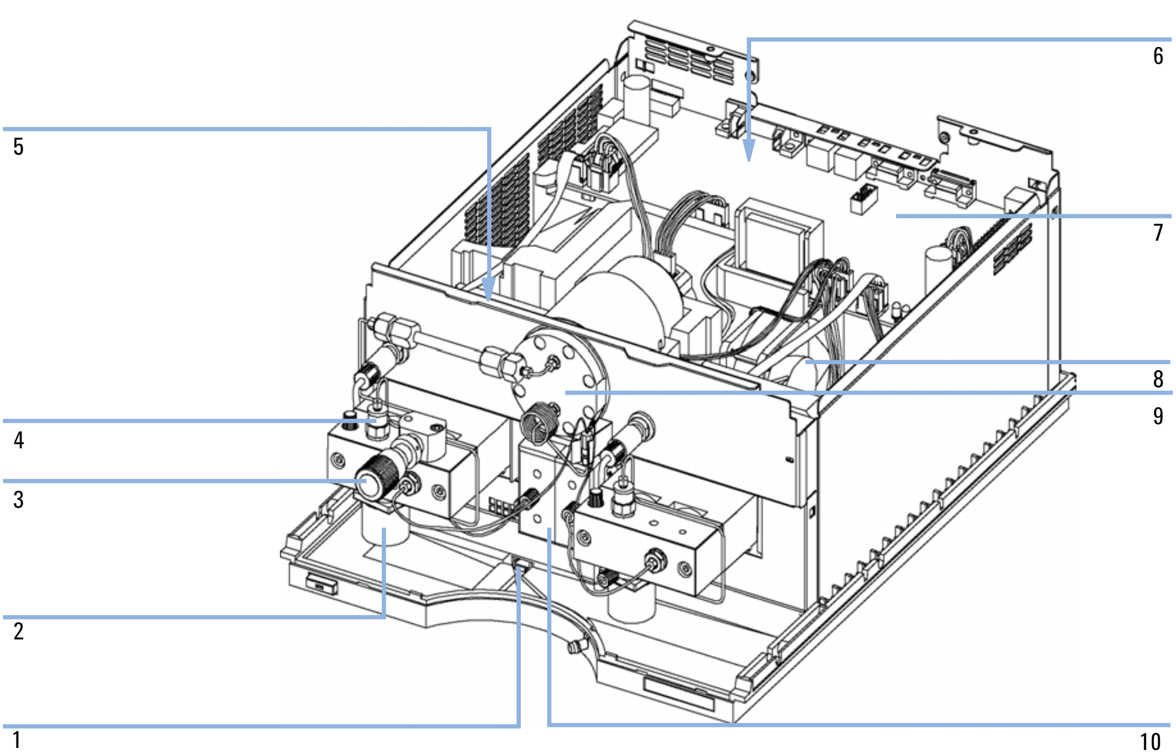



**Figura 15** Visión general de los procedimientos de reparación

| | |
|---|---|
| 1 | Sensor de fugas, consulte Cambio del sensor de fugas en el Manual de servicio |
| 2 | Válvula de entrada activa, consulte “Cambio de la válvula de entrada activa” en la página 82 |

| | |
|---|---|
| 3 | Válvula de purga, consulte “Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga” en la página 88 |
| 4 | Válvula de bola de salida, consulte “Cambio de la frita de la válvula de bola de salida o de la válvula completa” en la página 86 |
| 5 | Motor de la bomba, consulte Cambio de un motor de bomba en el Manual de servicio |
| 6 | Fuente de alimentación, consulte Cambio de la fuente de alimentación en el Manual de servicio |
| 7 | Tarjeta HPM, consulte Cambio de la tarjeta principal de la bomba de alta presión en el Manual de servicio |
| 8 | Ventilador, consulte Cambio del ventilador en el Manual de servicio |
| 9 | Amortiguador, consulte Cambio del amortiguador en el Manual de servicio |
| 10 | Válvula de selección de disolvente, consulte “Cambio de la válvula de selección de disolvente” en la página 90 |

# Reparaciones sencillas

Los procedimientos que se describen en esta sección pueden realizarse con la bomba binaria colocada en la torre de módulos del sistema.

**Tabla 9** Procedimientos de reparación sencillos

| Procedimiento | Condición normal | Notas |
|---|---|---|
| "Comprobación y limpieza del filtro de disolvente" en la página 81 | Si el filtro de disolvente está bloqueado | Problemas de funcionamiento por gradiente, intermitente<br>fluctuaciones de presión |
| "Cambio de la válvula de entrada activa" en la página 82 | Si hay fugas internas | Onda de presión inestable, ejecute el test de fugas como verificación |
| "Cambio de la frita de la válvula de bola de salida o de la válvula completa" en la página 86 | Si hay fugas internas | Onda de presión inestable, ejecute el test de fugas como verificación |
| "Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga" en la página 88 | Si hay fugas internas | El disolvente gotea por la salida de residuos cuando la válvula está cerrada |
| "Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga" en la página 88 | Si la frita muestra indicios de contaminación o bloqueo | Una caída de presión de > 10 bares a través de la frita (5 ml/min $H_2O$ con válvula de purga abierta) indica bloqueo |
| "Cambio de la válvula de selección de disolvente" en la página 90 | Si hay fugas internas | Se generan los mensajes de error "Valve failed" o "Valve Fuse" |
| "Cambio de los sellos de la bomba" en la página 94 | Si el funcionamiento de la bomba indica desgaste del sello | Fugas en el lado de la cabeza inferior de la bomba, tiempos de retención inestables, onda de presión inestable, verificar mediante el test de fugas |
| "Cambio de los émbolos" en la página 97 | Si están arañados | La vida útil de los sellos es menor que la prevista; compruebe los émbolos mientras cambia los sellos |
| "Cambio de los sellos de lavado" en la página 102 | Si los sellos muestran indicios de fugas | Fugas en la zona inferior de la cabeza de la bomba, pérdida de disolvente de lavado |
| "Cambio de la tarjeta de interfase opcional" en la página 106 | Si está defectuosa | Error notificado por el indicador de estado rojo encendido |

# Comprobación y limpieza del filtro de disolvente

| | | |
|---|---|---|
| **Cuándo** | Si el filtro de disolvente está bloqueado | |
| **Piezas necesarias** | **#** | **Descripción** |
| | | Ácido nítrico concentrado (35%) |
| | | Agua bidestilada |
| | 1 | Cubeta |
| **Preparaciones necesarias** | Retire el tubo de entrada de disolvente del adaptador del AIV. | |

**PRECAUCIÓN**

Las pequeñas partículas pueden bloquear permanentemente los capilares y las válvulas del módulo.

Daños al módulo.

→ Filtre siempre los disolventes.

→ Nunca utilice el módulo sin filtro de entrada de disolvente.

**NOTA**

Si el filtro se halla en buenas condiciones, el disolvente goteará libremente desde el tubo de disolvente (por presión hidrostática). Si el filtro de disolvente está parcialmente bloqueado sólo goteará un poco de disolvente del tubo de disolvente.

**ADVERTENCIA**

**Al abrir las conexiones capilares o tubulares, puede derramarse parte del disolvente.**

**El tratamiento de disolventes y reactivos tóxicos y peligrosos puede entrañar riesgos para la salud.**

→ Siga los procedimientos de seguridad adecuados (gafas, guantes y ropa protectora) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de materiales y normas de seguridad que suministra el proveedor del disolvente, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

Limpieza del filtro de disolvente

**1** Retire el filtro bloqueado de la cabeza de la botella y colóquelo en un vaso con ácido nítrico concentrado (35%) durante una hora.

**2** Lave el filtro a conciencia con agua bidestilada (retire todo el ácido nítrico, algunas columnas capilares resultan dañadas por el ácido nítrico).

**3** Vuelva a colocar el filtro.

# Cambio de la válvula de entrada activa

**Cuándo** Si hay fugas internas (retroceso de flujo)

**Herramientas necesarias** Llave inglesa de 14 mm

**Piezas necesarias**

| # | Referencia | Descripción |
|---|---|---|
| 1 | G1312-60025 | Cuerpo de la válvula de entrada activa |
| 1 | 5062-8562 | Cartucho de la válvula (400 bares) |

**Preparaciones necesarias** Apague la bomba binaria con el interruptor

1 Retire la cubierta frontal.
2 Desenchufe el cable de la válvula de entrada activa del conector.
3 Desconecte el tubo de entrada de disolvente de la válvula de entrada (tenga cuidado con las fugas de disolventes).

**NOTA** Las bombas binarias desprovistas de válvula de selección de disolvente (SSV) disponen de un adaptador instalado entre la línea de disolvente y la válvula de entrada activa (AIV). Desconecte los tubos de disolvente del adaptador y retire el adaptador de la AIV.

4 Utilizando una llave inglesa de 14 mm, afloje la válvula de entrada activa y extráigala de la cabeza de la bomba.
5 Inserte la válvula en la cabeza de la bomba. Utilice la llave de 14 mm para hacer girar la tuerca hasta que quede ligeramente apretada.
6 Coloque la válvula de manera que la conexión del tubo de entrada de disolvente apunte hacia delante.

7 Utilice la llave de 14 mm para apretar la tuerca haciendo girar la válvula hasta su posición final (no más de un cuarto de vuelta). No apriete la válvula en exceso.

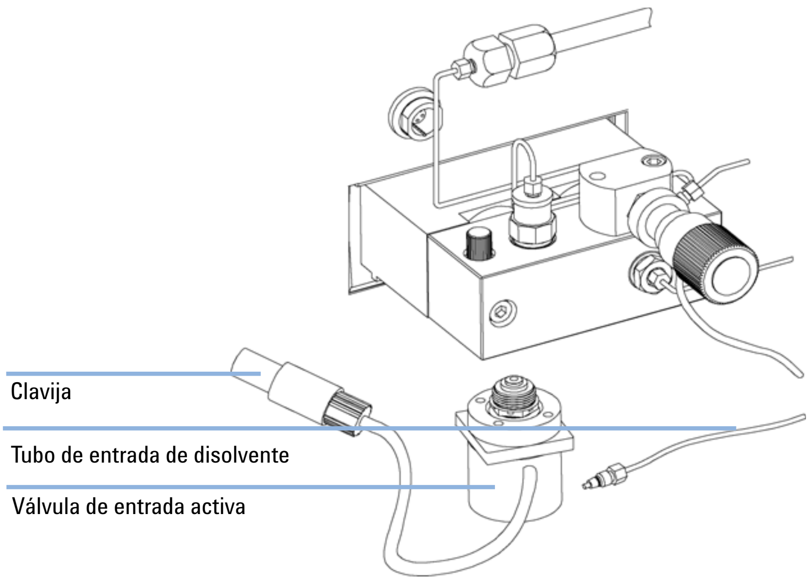



**Figura 16** Cambio de la válvula de entrada activa

8 Vuelva a conectar el cable de la válvula de entrada activa al conector del panel Z y el tubo de entrada a la válvula.

9 Coloque de nuevo la cubierta frontal.

**NOTA** Después de cambiar la válvula, el flujo tardará un poco en estabilizarse bombeando unos cuantos ml del disolvente que se utiliza para las aplicaciones normales, a un % de onda tan bajo como el que se daría si el sistema aún estuviera funcionando adecuadamente.

# Cambio del cartucho de la válvula de entrada activa

**Cuándo** Si hay fugas internas (retroceso de flujo)

**Herramientas necesarias** Llave inglesa de 14 mm

**Piezas necesarias**

| # | Referencia | Descripción |
|---|---|---|
| 1 | G1312-60025 | Cuerpo de la válvula de entrada activa |
| 1 | 5062-8562 | Cartucho de la válvula (400 bares) |

**Preparaciones necesarias** Apagar la bomba con el interruptor principal y desenchufar el cable de alimentación

1 Retire la cubierta frontal.
2 Desenchufe el cable de la válvula de entrada activa del conector.
3 Desconecte el tubo de entrada de disolvente de la válvula de entrada (tenga cuidado con las fugas de disolventes).

**NOTA** Las bombas binarias desprovistas de válvula de selección de disolvente (SSV) disponen de un adaptador instalado entre la línea de disolvente y la válvula de entrada activa (AIV). Desconecte los tubos de disolvente del adaptador y retire el adaptador de la AIV.

4 Utilizando una llave inglesa de 14 mm, afloje la válvula de entrada activa y extráigala de la cabeza de la bomba.
5 Utilice pinzas para retirar el cartucho de válvula del dispositivo del actuador.
6 Limpie la zona del dispositivo del actuador. Limpie a fondo el área del cartucho.
7 Inserte un cartucho de la válvula nuevo en el dispositivo del actuador (asegúrese de que el cartucho está bien insertado en dicho dispositivo).
8 Inserte la válvula en la cabeza de la bomba. Utilice la llave de 14 mm para hacer girar la tuerca hasta que quede ligeramente apretada.
9 Coloque la válvula de manera que la conexión del tubo de entrada de disolvente apunte hacia delante.
10 Utilice la llave de 14 mm para apretar la tuerca haciendo girar la válvula hasta su posición final (no apriete excesivamente la válvula).

**11** Vuelva a conectar el cable de la válvula de entrada activa al conector del panel Z y el tubo de entrada a la válvula.

**12** Coloque de nuevo la cubierta frontal.

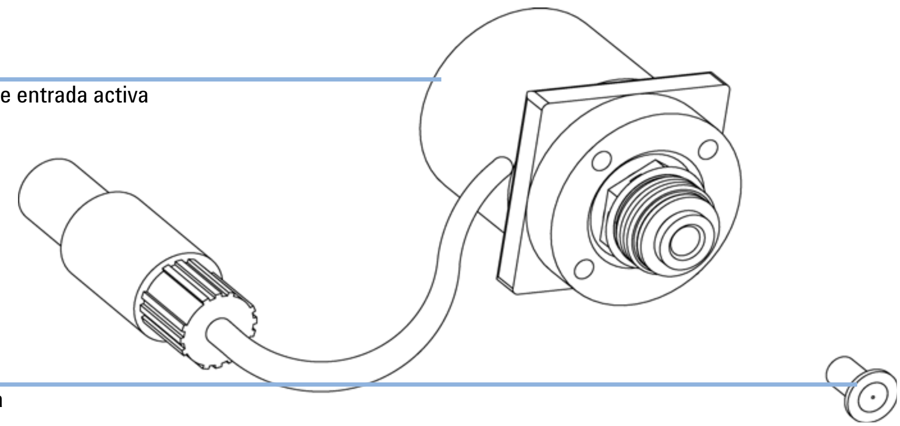



**Figura 17** Piezas de la válvula de entrada activa

**NOTA** Después de cambiar el cartucho de la válvula, el flujo tardará un poco en estabilizarse bombeando unos cuantos ml del disolvente que se utiliza para las aplicaciones normales a un % de onda tan bajo como el que se daría si el sistema aún estuviera funcionando correctamente.

# Cambio de la frita de la válvula de bola de salida o de la válvula completa

| | |
|---|---|
| **Cuándo** | Tamiz — cada vez que se cambien los sellos de la bomba<br>Válvula — si existen fugas internas |
| **Herramientas necesarias** | Llave inglesa de 1/4 pulgadas<br>Llave inglesa de 14 mm |

**Piezas necesarias**

| # | Referencia | Descripción |
|---|---|---|
| 1 | G1312-60008 | Válvula de bola de salida |
| 1 | 5063-6505 | Tamiz (paquete de 10) |

**Preparaciones necesarias** Apagar la bomba con el interruptor principal y desenchufar el cable de alimentación

**NOTA** Antes de cambiar la válvula de bola de salida, intente limpiarla en un baño de ultrasonidos. Retire el sello de oro y la frita. Coloque la válvula en posición hacia arriba (sobre el tapón de plástico) en un pequeño recipiente con alcohol. Colóquela en un baño de ultrasonidos de 5 a 10 minutos. Introduzca una frita nueva y vuelva a colocar el sello de oro.

1 Utilice una llave inglesa de 1/4 pulgadas para desconectar los capilares de la válvula de bola de salida.
2 Utilice la llave de 14 mm para aflojar la válvula y retírela del cuerpo de la bomba.
3 Retire la tapa de plástico con el sello de oro.
4 Utilice unas pinzas para retirar el tamiz.

**NOTA** Compruebe el sello de oro. Si está muy deformado, deberá cambiarse. Coloque la válvula en posición vertical, introduzca el tamiz en el hueco y vuelva a colocar el sello de oro con la tapa. Asegúrese de que el tamiz no se puede mover y queda alejado de la zona del sello de oro.

**5** Coloque un tamiz nuevo en el hueco de la válvula de bola de salida y vuelva a instalar la tapa con el sello de oro.

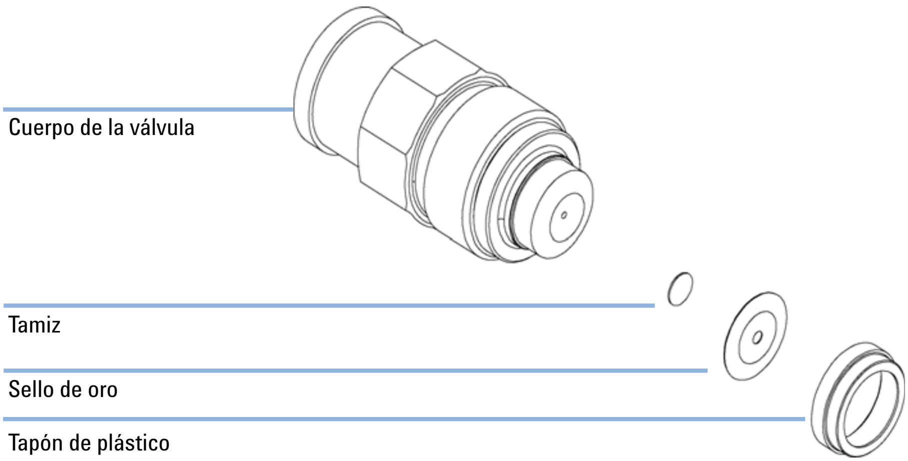



**Figura 18** Piezas de la válvula de bola de salida

**6** Vuelva a instalar la válvula de bola de salida y apriétela.

**7** Vuelva a conectar el capilar de la válvula.

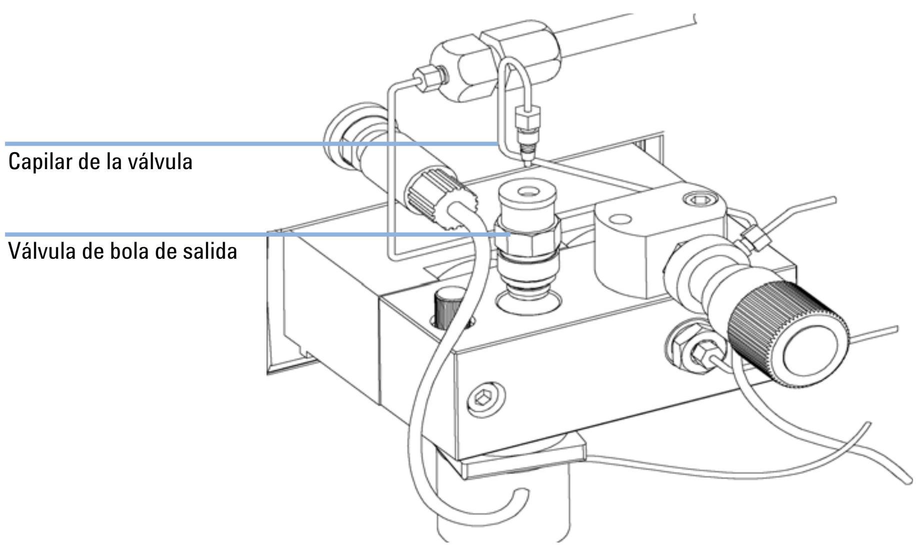



**Figura 19** Cambio de la válvula de bola de salida

# Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga

**Cuándo**

Frita: cuando se cambien los sellos de los émbolos o cuando estén contaminados u obstruidos (caída de la presión de > 10 bares a través de la frita a una velocidad de flujo de 5 ml/minuto de $H_20$ con la válvula de purga abierta)

Válvula de purga: si hay fugas internas

**Herramientas necesarias**

Llave inglesa de 1/4 pulgadas

Llave inglesa de 14 mm

Pinzas o palillo

**Piezas necesarias**

| # | Referencia | Descripción |
|---|---|---|
| 5 | 01018-22707 | Frita PTFE (paquete de 5) |
| 1 | G1311-60009 | Válvula de purga |

1. Utilice una llave de 1/4 pulgadas para desconectar el capilar de salida de la bomba en la válvula de purga.
2. Desconecte el tubo de residuos. Tenga cuidado con las fugas de disolvente debidas a la presión hidrostática.
3. Utilice la llave de 14 mm para desatornillar la válvula de purga y retírela del soporte de la válvula de purga.
4. Retire el tapón de plástico con el sello de oro de la válvula de purga.
5. Utilice pinzas o palillos para retirar la frita.

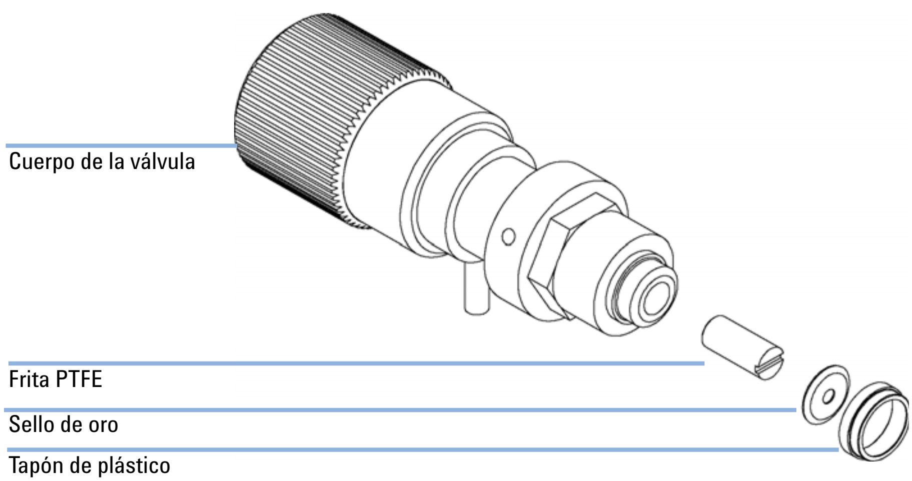



**Figura 20** Piezas de la válvula de purga

6 Coloque una frita nueva en la válvula de purga con la orientación que se indica abajo.

7 Vuelva a colocar la tapa con el sello de oro.

**NOTA** Antes de instalarlo, compruebe siempre el sello de oro. Si está deformado, debe cambiarse.

8 Inserte la válvula de purga en el soporte de la válvula de purga y coloque la salida de la bomba y la salida de residuos tal y como se muestra a continuación.

9 Apriete la válvula de purga y conecte de nuevo el capilar de salida y el tubo de residuos.

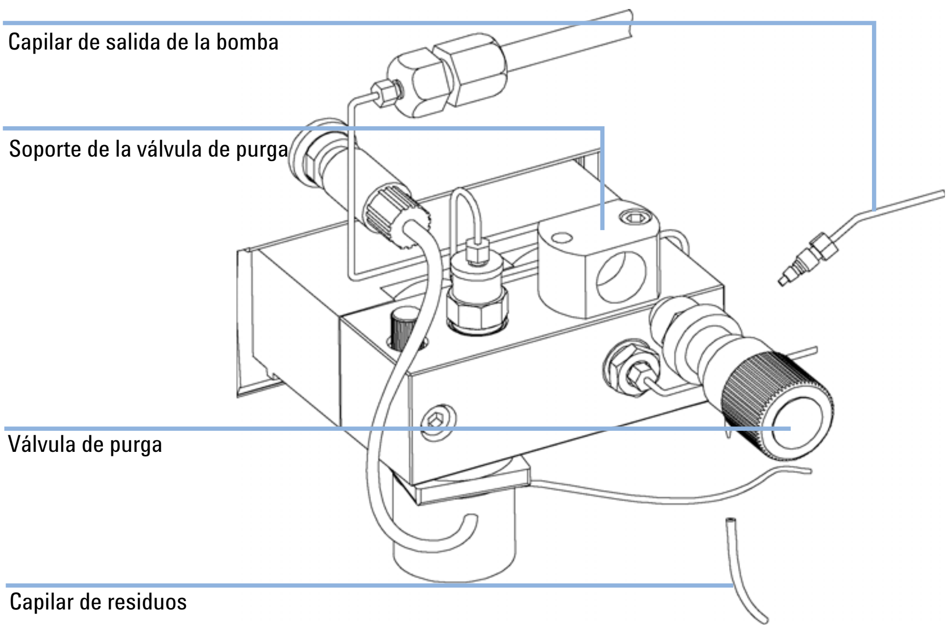



**Figura 21** Cambio de la frita de la válvula de purga

# Cambio de la válvula de selección de disolvente

**Cuándo** Si existen fugas internas (flujo cruzado entre los puertos), o si uno de los canales está obstruido

**Herramientas necesarias** Destornillador Pozidriv n.º 1

**Piezas necesarias**

| # | Referencia | Descripción |
|---|---|---|
| 1 | G1312-60000 | Válvula de selección de disolvente (la referencia corresponde a la mitad de un bloque completo de selección de disolvente) |

1 Desconecte los tubos de disolvente. Introduzca los tubos de disolvente en la cabina de disolventes para prevenir fugas debidas al flujo hidrostático. Desconecte los tubos de conexión de la válvula de entrada activa de las válvulas de selección de disolvente.
2 Utilice un destornillador Pozidriv nº 1 para aflojar los tornillos de sujeción de las válvulas.
3 Retire el módulo de las válvulas de su conector.
4 Sujete los dos cuerpos de plástico de las válvulas y separe las dos válvulas de selección de disolvente.
5 Cambie la válvula de selección de disolvente defectuosa. Presione la válvula nueva (nueva mitad) contra la mitad antigua que funciona correctamente.
6 Conecte el módulo de las válvulas a sus conectores eléctricos y asegure el conjunto con los dos tornillos de sujeción.

7 Vuelva a instalar los tubos de disolvente y los tubos de conexión de la válvula de entrada activa

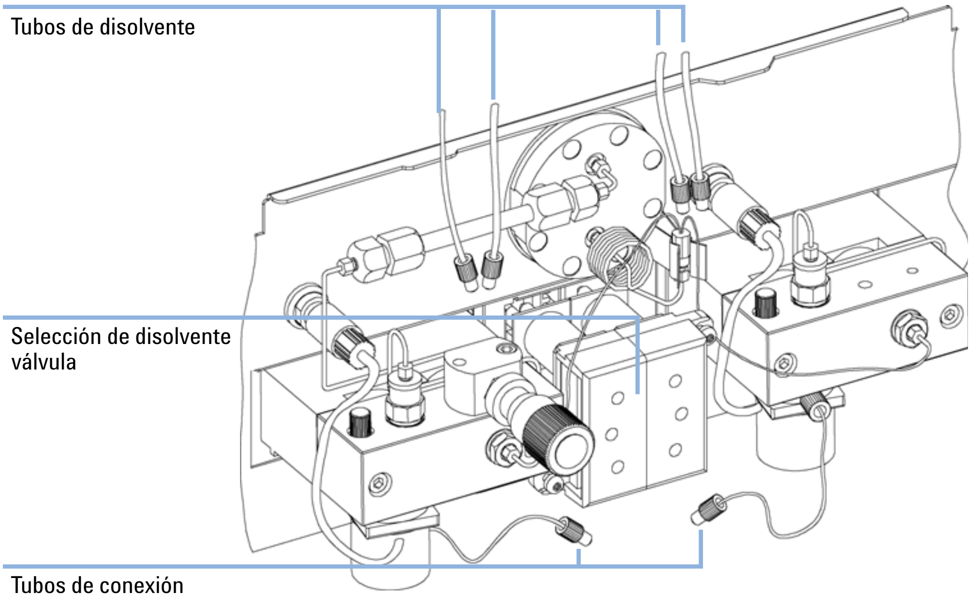



**Figura 22** Cambio de la válvula de selección de disolvente

# Retirada del dispositivo de la cabeza de la bomba

| | |
|---|---|
| **Cuándo** | Cambiar los sellos de la bomba<br>Cambiar los émbolos<br>Cambiar los sellos de la opción de lavado de sellos |
| **Herramientas necesarias** | Llave inglesa de 1/4 pulgadas<br>Llave hexagonal de 3 mm<br>Llave hexagonal de 4 mm |
| **Preparaciones necesarias** | Apagar la bomba con el interruptor principal y desenchufar el cable de alimentación |

**PRECAUCIÓN**

Daños en el motor de la bomba

Si se inicia la bomba sin la cabeza de la bomba instalada, pueden producirse daños en el motor de la bomba.

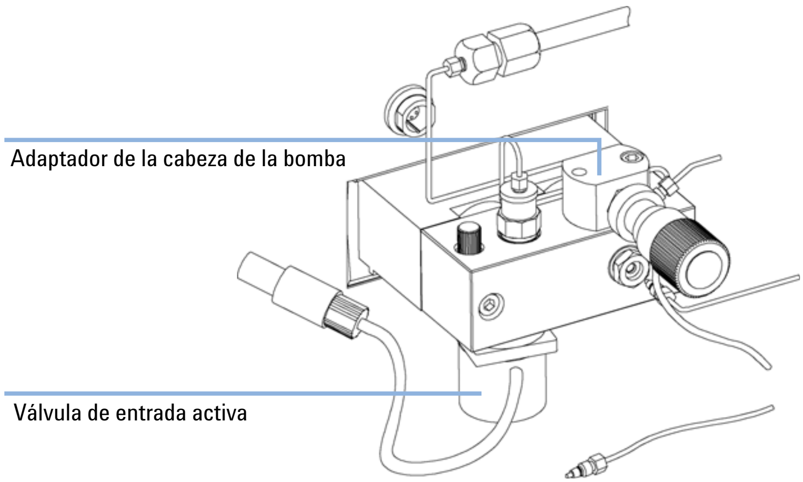
→ No inicie nunca la bomba cuando la cabeza de la bomba esté retirada.

**NOTA**

Ambos dispositivos de cabeza de la bomba utilizan los mismos componentes internos. Además, la cabeza de la bomba A está equipada con la válvula de purga y la unión de mezcla. En el siguiente procedimiento se describe cómo retirar y desmontar la cabeza de la bomba A (izquierda). Para la cabeza de la bomba B (derecha), proceda del mismo modo y omita los pasos que tratan sobre la válvula de purga

1 Retire la cubierta frontal.

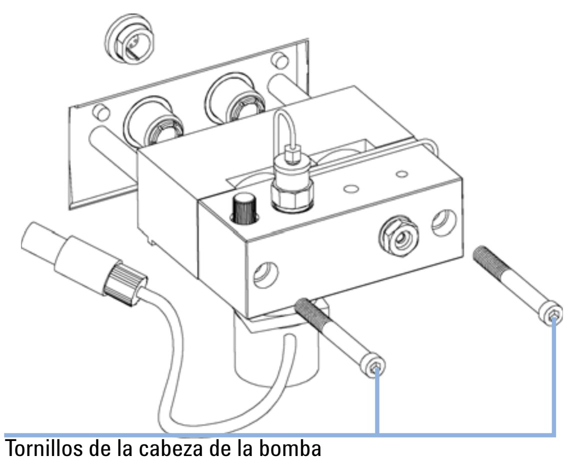
2 Desconecte el capilar del adaptador de la cabeza de la bomba y el tubo de la válvula de entrada activa. Tenga cuidado con las fugas de disolvente




3 Utilice una llave hexagonal de 3 mm para aflojar el soporte de la válvula de purga y levántelo.

4 Desconecte el cable de la válvula de entrada activa.

5 Con una llave hexagonal de 4 mm, afloje y retire progresivamente los dos tornillos de la cabeza de la bomba.




6 Extraiga la cabeza de bomba del accionamiento.

# Cambio de los sellos de la bomba

**Cuándo** Fugas en los sellos, si vienen indicadas por los resultados del test de la bomba (compruebe individualmente ambas cabezas de la bomba)

**Herramientas necesarias** Llave hexagonal de 3 mm

Llave hexagonal de 4 mm

llave inglesa de 1/4 pulgadas

**Piezas necesarias**

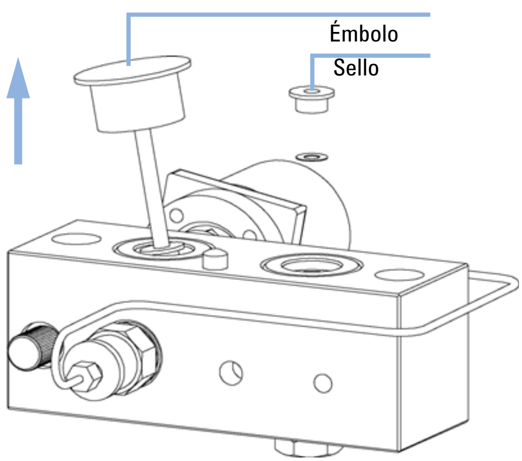
| # | Referencia | Descripción |
|---|---|---|
| 2 | 5063-6589 (estándar) o 0905-1420 (para aplicaciones de fase normal) | Sellos (paquete de 2) |
| 1 | 5022-2159 | *Para el procedimiento de acondicionado de los sellos:* Capilar de restricción |

**Preparaciones necesarias**

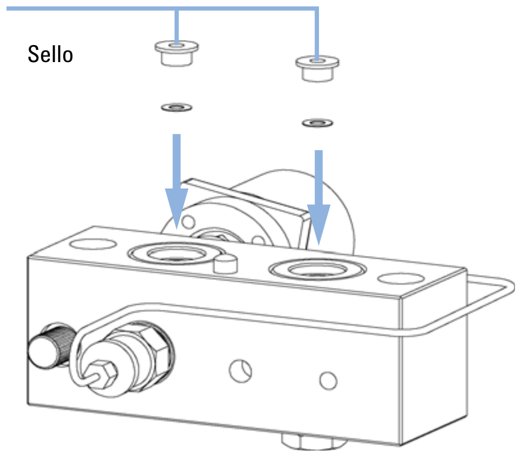
- Apague la bomba binaria con el interruptor principal
- Retire la cubierta frontal para tener acceso a los componentes mecánicos de la bomba.
- "Retirada del dispositivo de la cabeza de la bomba" en la página 92

**1** Desmonte el dispositivo de cabeza de bomba.

**2** Utilizando uno de los émbolos, retire con cuidado el sello de la cabeza de la bomba (tenga cuidado de no romper el émbolo). Retire los retenes del sello, si siguen colocados.



3 Inserte los sellos en la cabeza de la bomba y presiónelos firmemente hasta que queden fijos.




4 Monte de nuevo el dispositivo de cabeza de bomba (consulte la sección "Montaje del dispositivo de la cabeza de la bomba" en la página 104).

**NOTA** Ponga a cero el contador de desgaste de los sellos y el medidor de líquido de la manera descrita en la documentación de la interfase de usuario.

## Procedimiento de acondicionado de los sellos

**NOTA** Este procedimiento sólo es necesario para los sellos estándar (5063-6589), pero dañará sin duda alguna los sellos utilizados para la aplicación de fase normal (0905-1420).

1. Coloque una botella con 100 ml de isopropanol en la cabina de disolventes e introduzca en la botella el tubo (incluido el conjunto de la cabeza de botella) de la cabeza de bomba que se desea asentar.
2. Atornille el adaptador (0100-1847) a la AIV y conecte el tubo de entrada desde la cabeza de la botella directamente al mismo.
3. Conecte el capilar de restricción (5022-2159) a la válvula de purga. Introduzca el otro extremo en un recipiente de residuos.
4. Abra la válvula de purga y purgue el sistema durante 5 minutos con isopropanol a una velocidad de flujo de 2 ml/min.
5. Cierre la válvula de purga, fije el flujo a una velocidad adecuada para alcanzar una presión de 350 bares. Bombee durante 15 minutos a esta presión para acondicionar los sellos. La presión puede monitorizarse en la señal de salida analógica con un controlador manual, Chemstation o cualquier otro mecanismo de control conectado a la bomba.
6. Apague la bomba, abra despacio la válvula de purga para liberar la presión del sistema, desconecte el capilar de restricción y vuelva a conectar el capilar de salida a la válvula de purga y el tubo de conexión que llega desde la válvula de selección de disolvente (si estuviera instalado) a la AIV.
7. Lave el sistema con el disolvente que se va a utilizar en la siguiente aplicación.

# Cambio de los émbolos

| | |
|---|---|
| **Cuándo** | Cuando estén arañados |
| **Herramientas necesarias** | llave hexagonal de 3 mm<br>Llave hexagonal de 4 mm |

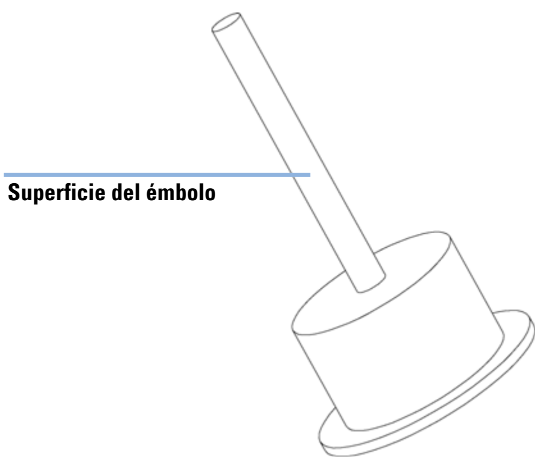
**Piezas necesarias**

| # | Referencia | Descripción |
|---|---|---|
| 1 | 5063-6586 | Émbolo |

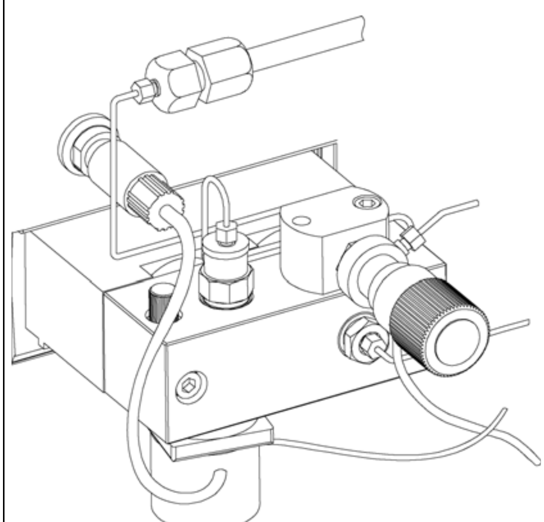
**Preparaciones necesarias**

- Apague la bomba binaria con el interruptor principal
- Retire la cubierta frontal para tener acceso a los componentes mecánicos de la bomba.
- “Retirada del dispositivo de la cabeza de la bomba” en la página 92

1 Examine la superficie del émbolo y elimine los depósitos o capas que pueda haber presentes. La limpieza se puede realizar con alcohol o dentífrico. Cambie el émbolo si está arañado.




2 Vuelva a montar el dispositivo de la cabeza de la bomba (consulte “Montaje del dispositivo de la cabeza de la bomba” en la página 104).



# Instalación de la opción de lavado activo de sellos

**Cuándo** Al instalar la opción de lavado de sellos

**Herramientas necesarias**
- Llave hexagonal de 4 mm
- Destornillador Pozidrive n.º1

**Piezas necesarias**

| # | Referencia | Descripción |
|---|---|---|
| 1 | G1311-68711 | Kit de la opción de lavado activo de sellos (bomba isocrática o cuaternaria) |
| 1 | G1312-68711 | Kit de la opción de lavado activo de sellos (bomba binaria) |

**Preparaciones necesarias**
- Apague la bomba con el interruptor principal.
- Retire la cubierta frontal.
- Retire la cubierta superior y la espuma protectora.

1 Con un destornillador, retire la clavija metálica del panel Z.

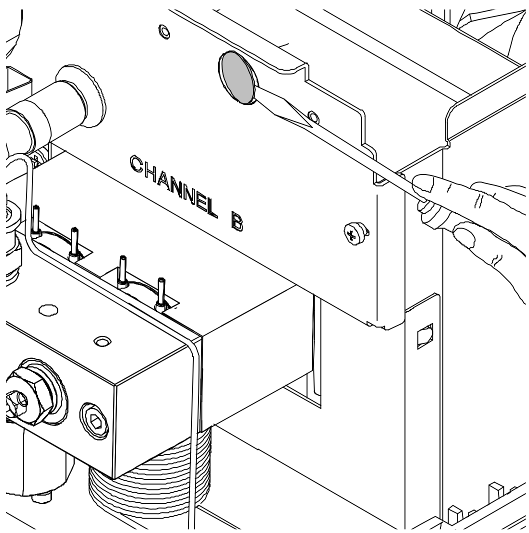



**Figura 23** Retirada de la clavija metálica del panel Z

2 Inserte el enchufe, suministrado con el dispositivo de lavado de sellos de la bomba, en el agujero del panel Z

3 Guíe el cable del dispositivo de lavado activo de sellos a través del agujero y atorníllelo al panel Z.

4 Guíe el cable sobre el ventilador y enchufe el conector al conector P7 de la tarjeta principal.

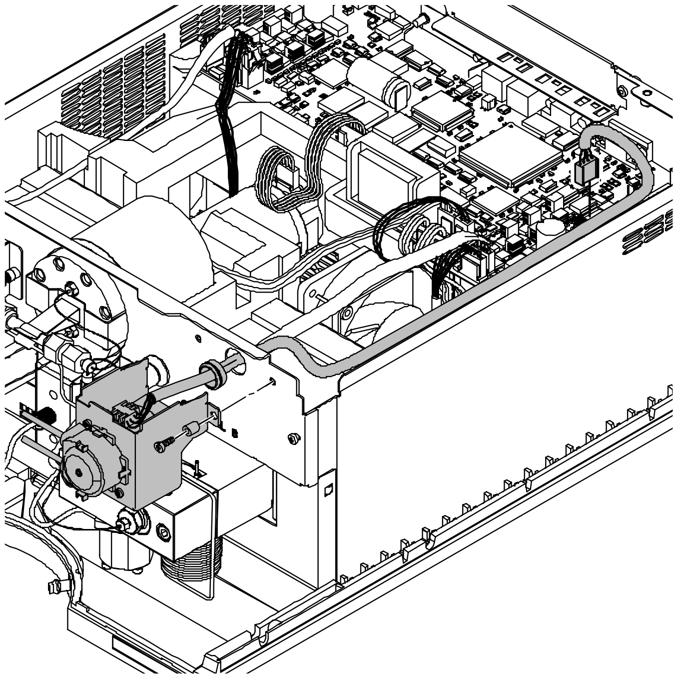


**Figura 24** Cable conectado a la tarjeta principal.

5 Coloque de nuevo la espuma protectora y la cubierta superior.

6 Desconecte todos los capilares y tubos de la cabeza de la bomba, así como el cable de la válvula de entrada activa.

7 Utilice una llave hexagonal de 4-mm para aflojar y retirar los dos tornillos de la cabeza de la bomba y saque la cabeza de la bomba del motor de la misma.

8 Coloque la cabeza de la bomba, situada en la parte trasera de la carcasa del émbolo, sobre una superficie plana. Afloje el tornillo de bloqueo (dos vueltas) y, sujetando la mitad inferior del dispositivo, tire cuidadosamente de la cabeza de la bomba, alejándola del compartimento del émbolo.

9 Retire las arandelas de soporte del compartimento del émbolo y separe el compartimento de los émbolos.

**10** Instale el dispositivo de la arandela de soporte del kit de la opción de lavado activo de sellos dentro de la carcasa del émbolo.

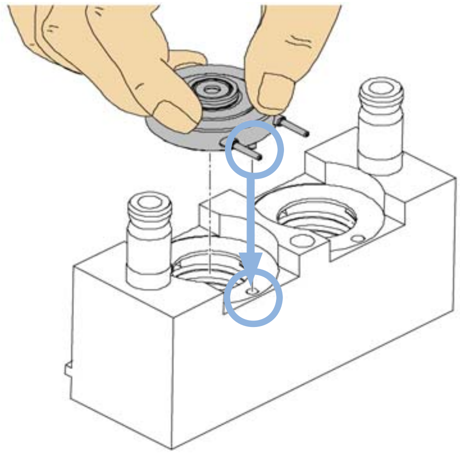


**Figura 25** Inserción de las arandelas de soporte de lavado activo de sellos

**11** Coloque las arandelas de soporte en el compartimento del émbolo (sin los émbolos) y junte la cabeza de la bomba y el compartimento del émbolo.

**12** Inserte los émbolos y presiónelos cuidadosamente hacia el interior del sello.

**13** Apriete el tornillo de bloqueo.

**14** Deslice el dispositivo de la cabeza de la bomba dentro del mecanismo de medida. Aplique una pequeña cantidad de lubricante (referencia 79846-65501) a los tornillos de la cabeza de la bomba y a las bolas del motor del eje. Ajuste los tornillos de la cabeza de la bomba.

**15** Conecte de nuevo todos los capilares, tubos y el cable de la válvula de entrada activa en su conector.

**16** Dirija el tubo de entrada de lavado a una botella llena con una mezcla de agua destilada e isopropanol (90/10) y coloque la botella por encima de la bomba en la cabina de disolventes.

**17** Dirija la salida del tubo de lavado dentro de un recipiente de residuos.

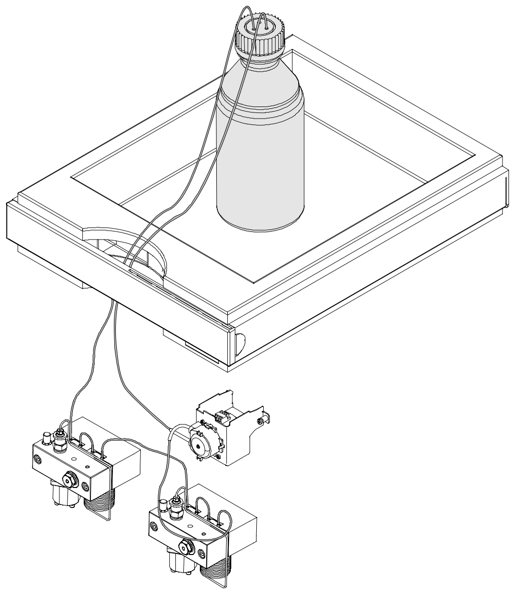


**Figura 26** Cabeza de la bomba tras completar la instalación

# Cambio de los sellos de lavado

**Cuándo** Si existe fuga

**Herramientas necesarias**

- llave hexagonal de 3 mm
- Llave hexagonal de 4 mm
- Herramienta de inserto
- Destornillador pequeño de cabeza plana

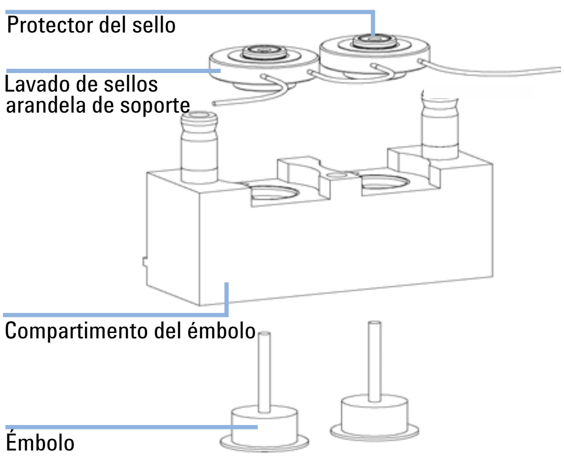
**Piezas necesarias**

| # | Referencia | Descripción |
|---|---|---|
| 1 | 0905-1175 | Sello de lavado |
| 6 | 5062-2484 | Junta, lavado de sellos (paquete de 6) |

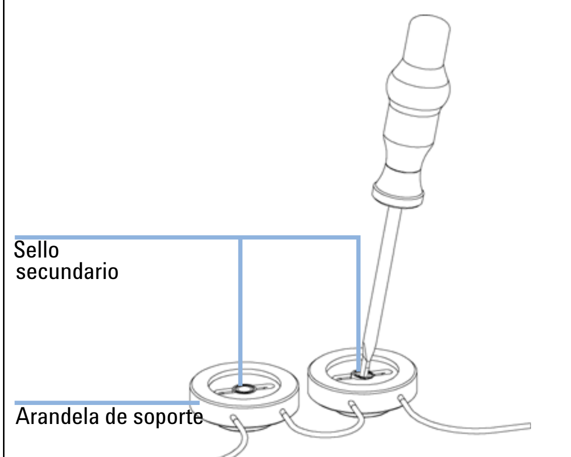
**Preparaciones necesarias**

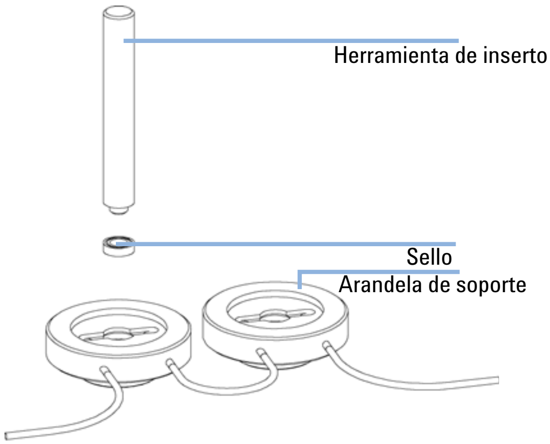
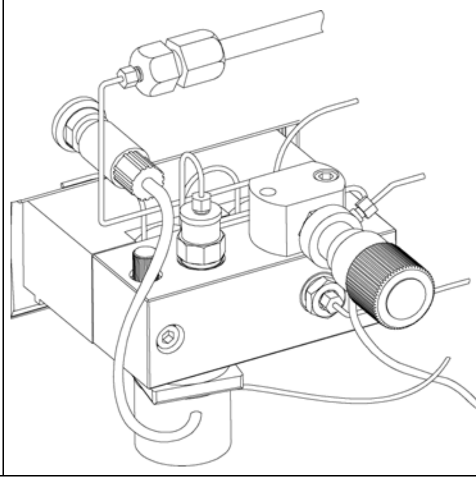
- Apague la bomba binaria con el interruptor
- Retire la cubierta frontal para acceder al mecanismo de la bomba “Retirada del dispositivo de la cabeza de la bomba” en la página 92

**1** Retire el protector del sello y las arandelas de soporte de lavado de sellos del compartimento del émbolo. Retire el protector del sello del dispositivo de la arandela de soporte.




**2** Con el filo de un destornillador de cabeza plana, extraiga la junta de lavado de sellos y el sello secundario de la arandela de soporte.

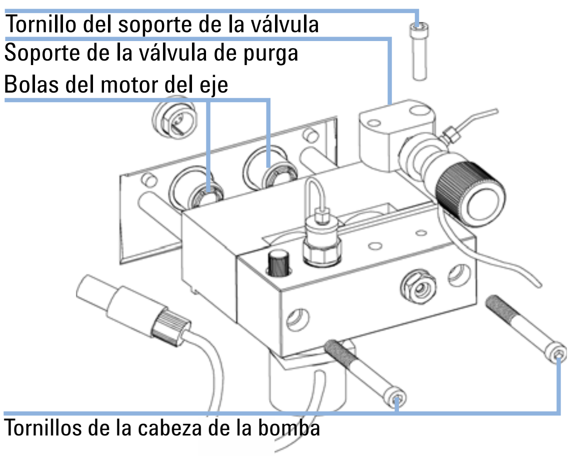


| | |
|---|---|
| **3** Con la herramienta de inserto, presione el sello (con el muelle apuntando hacia arriba) en el hueco de la arandela de soporte. Coloque una junta de lavado de sellos en el hueco de la arandela de soporte y sustituya el protector del sello.   | **4** Vuelva a montar el dispositivo de la cabeza de la bomba (consulte “Montaje del dispositivo de la cabeza de la bomba” en la página 104).  |

# Montaje del dispositivo de la cabeza de la bomba

| | | |
|---|---|---|
| **Cuándo** | Al volver a montar de la bomba | |
| **Herramientas necesarias** | • Llave hexagonal de 3 mm<br>• Llave hexagonal de 4 mm | |
| **Piezas necesarias** | **#** | **Descripción** |
| | 79841-65501 | lubricante PTFE |

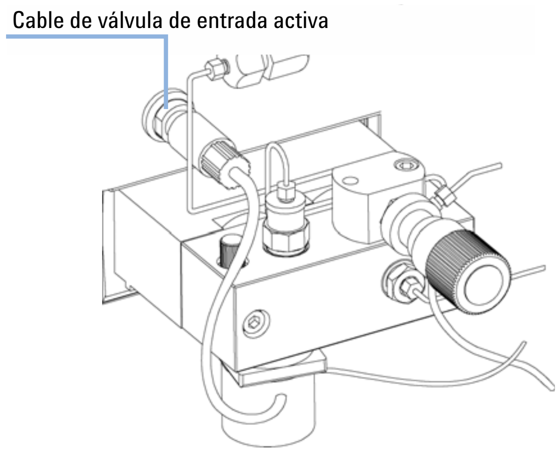
1 Deslice el dispositivo de la cabeza de la bomba dentro del motor de la bomba.




2 Con una llave hexagonal de 4 mm, ajuste los tornillos de la cabeza de bomba incrementando la fuerza.

3 Fije con una llave hexagonal de 3 mm el soporte de la válvula de purga a la cabeza de bomba.

**4** Vuelva a conectar los capilares, los tubos y el cable de la válvula de entrada activa en el conector.



# Cambio de la tarjeta de interfase opcional

**Cuándo** Tarjeta defectuosa

**Piezas necesarias**

| # | Descripción |
|---|---|
| 1 | tarjeta de BCD (interfase), consulte Tarjeta externa de contacto / BCD en el Manual de servicio |

**PRECAUCIÓN**

Las tarjetas electrónicas son sensibles a las descargas electrostáticas y deberían manipularse con precaución para no dañarlas. Si toca las tarjetas y los componentes electrónicos, se pueden producir descargas electrostáticas (ESD).

Las ESD pueden dañar las tarjetas y componentes electrónicos.

➔ Asegúrese de sujetar la tarjeta por los bordes y no toque los componentes eléctricos. Utilice siempre una protección frente a ESD (por ejemplo, una muñequera ESD) cuando manipule tarjetas y componentes electrónicos.

1 Apague el módulo con el interruptor principal. Desenchufe el módulo de la corriente.
2 Desconecte los cables de los conectores de la tarjeta de interfase.
3 Afloje los tornillos. Saque la tarjeta de interfase del módulo.
4 Instale la tarjeta de interfase nueva. Fije los tornillos.
5 Vuelva a conectar los cables al conector de la tarjeta.

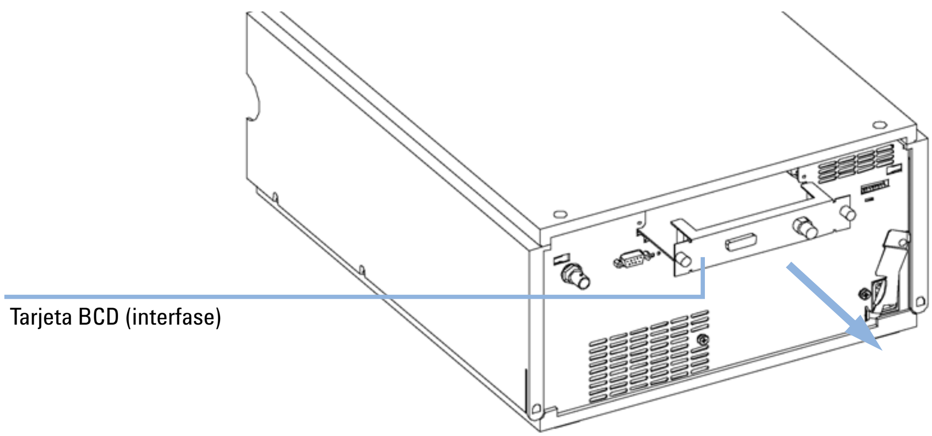



**Figura 27** Cambio de la tarjeta de interfase

# Cambio del firmware del módulo

**Cuándo**

Puede ser necesaria la instalación de un firmware más nuevo:

- si la nueva versión resuelve los problemas de versiones anteriores o
- para mantener todos los sistemas en la misma revisión (validada).

Puede ser necesaria la instalación de un firmware más antiguo

- para mantener todos los sistemas en la misma revisión (validada) o
- si se agrega un nuevo módulo con un firmware más reciente a un sistema o
- si otro software de control requiere una versión especial.

**Herramientas necesarias**

- Herramienta de actualización de firmware LAN/RS-232, o
- Software Lab Monitor & Diagnostic (LMD) de Agilent
- Instant Pilot G4208A (sólo si lo admite el módulo)
- Control Module G1323B (sólo si lo admite el módulo)

**Piezas necesarias**

| Descripción |
| --- |
| Firmware, herramientas y documentación del sitio web de Agilent |

**Preparaciones necesarias**

Lea la documentación de la herramienta de actualización del firmware

Para actualizar/volver a una versión anterior del firmware del módulo, han de realizarse los siguientes pasos:

1 Descargue el firmware del módulo necesario, la última versión de LAN/RS-232 FW Update Tool y la documentación de la web de Agilent
   - http://www.chem.agilent.com/scripts/cag_firmware.asp.
2 Cargue el firmware en el módulo según se describe en la documentación.

**NOTA** La bomba binaria SL G1312B requiere la revisión del firmware A.06.02 o superior (principal y residente).

**NOTA** Debido a una plataforma de hardware diferente, no se puede convertir el VWD G1314D y el VWD G1314E SL Plus a un VWD G1314A/B o VWD G1314C SL.

# 8
# Piezas y materiales de mantenimiento

# Piezas y materiales

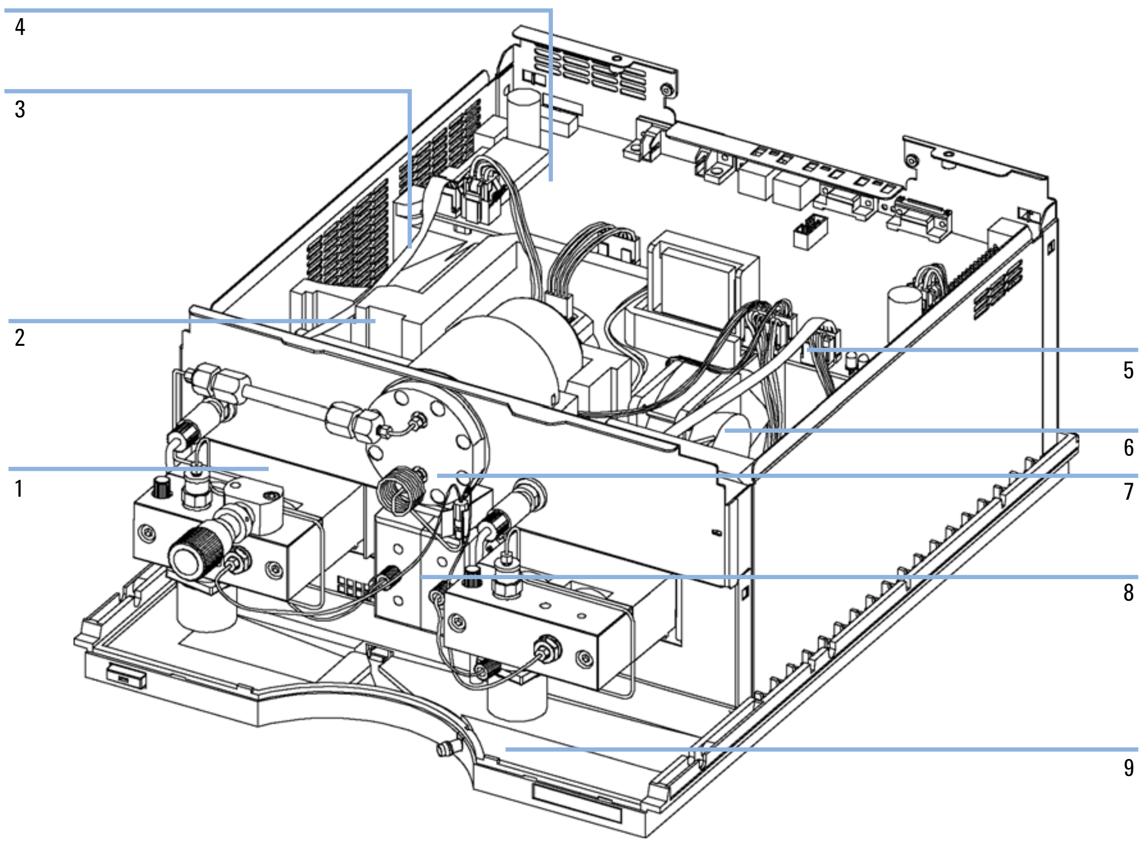



**Figura 28** Descripción de los dispositivos principales (vista frontal)

**Tabla 10** Piezas de reparación: carcasa de la bomba y dispositivos principales (vista frontal)

| Elemento | Descripción | Referencia |
|---|---|---|
| 1 | Cabeza de bomba, consulte la “Dispositivo de la cabeza de la bomba” en la página 114 | **G1311-60004** |
| 2 | Dispositivo del motor de la bomba<br>Dispositivo de recambio — Motor de la bomba | **G1311-60001**<br>**G1311-69001** |
| 3 | Dispositivo del cable — AIV a placa principal | **G1311-61601** |
| 4 | Tarjeta principal de la bomba de alta presión (HPM)<br>Dispositivo de recambio –tarjeta HPM | **G1312-66520**<br>**G1312-69520** |
| 5 | Conjunto de cable — válvula selección disolvente | **G1312-61602** |
| 6 | Dispositivo del ventilador | **3160-1017** |
| 7 | Amortigudor | **79835-60005** |
| 8 | Válvula de selección de disolvente (mitad de una válvula completa)<br>Tornillo, válvula de selección de disolvente | **G1312-60000**<br>**5022-2112** |
| 9 | Recogedor de goteo - bomba | **5042-8590** |

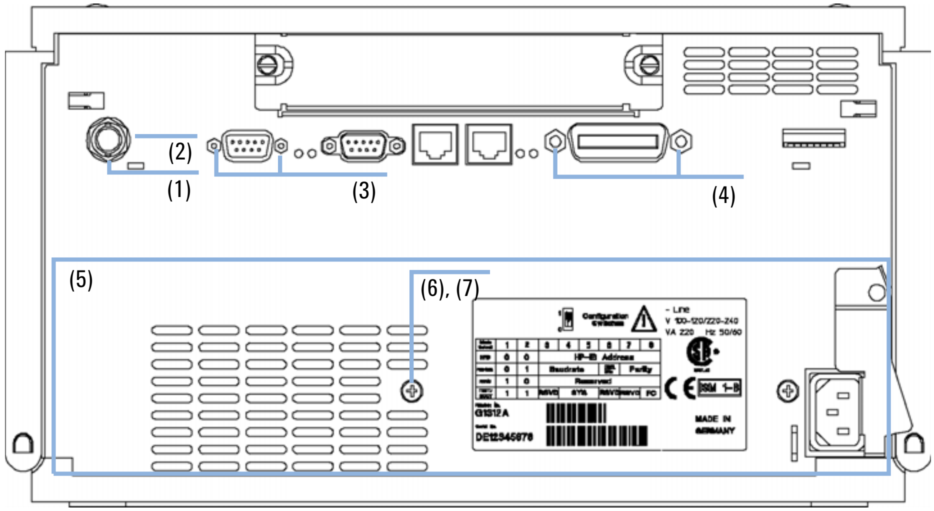



**Figura 29** Descripción de los dispositivos principales (vista posterior)

**Tabla 11** Repare el panel posterior y los conectores

| Elemento | Descripción | Referencia |
|---|---|---|
| 1 | Tuerca M14 — salida analógica | **2940-0256** |
| 2 | Arandela — salida analógica | **2190-0699** |
| 3 | Separador — conector remoto | **1251-7788** |
| 4 | Separador — conector GPIB | **0380-0643** |
| 5 | Fuente de alimentación (detrás del panel posterior) | **0950-2528** |
| 6 | Tornillo, M4, 7 mm lg — fuente de alimentación | **0515-0910** |
| 7 | Arandela — fuente de alimentación | **2190-0409** |

# Dispositivo de la cabeza de la bomba

**Tabla 12** Dispositivo de cabeza de bomba

| Elemento | Descripción | Referencia |
|---|---|---|
| | Conjunto completo, incluidos elementos marcados con (*) | **G1311-60004** |
| 1* | Émbolo de zafiro | **5063-6586** |
| 2* | Carcasa del émbolo (incluidos muelles) | **G1311-60002** |
| 3* | Arandela de soporte | **5001-3739** |
| 4* | Sellos (paquete de 2) o<br>Sello (paquete de 2), para aplicaciones de fase normal | **5063-6589**<br>**0905-1420** |
| 5 | Capilar de válvula de salida al pistón 2 | **G1312-67300** |
| 6* | Compartimento de la cámara de la bomba | **G1311-25200** |
| 7 | Cuerpo de la válvula de entrada activa<br>Cartucho de recambio para la válvula de entrada activa (400 bares) | **G1312-60025**<br>**5062-8562** |
| 8* | Tornillo M4 — soporte de la válvula de purga | **0515-0175** |
| 9 | Soporte de la válvula de purga | **G1312-23200** |
| 10 | Válvula de bola de salida | **G1312-60012** |
| 11* | Tornillo de bloqueo | **5042-1303** |
| 12 | Adaptador | **G1312-23201** |
| 13 | Dispositivo de la válvula de purga | **G1311-60009** |
| 14* | Tornillo M5, 60 mm lg | **0515-2118** |

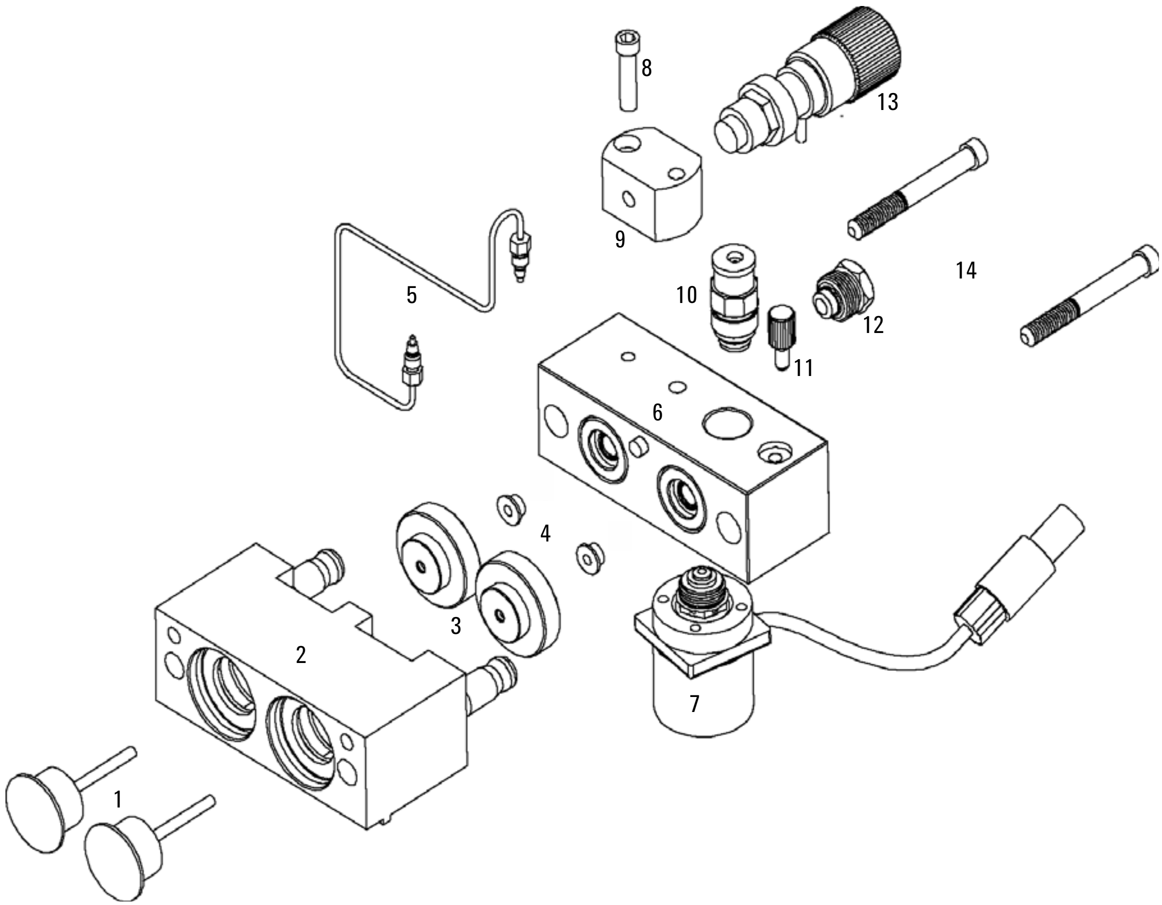



**Figura 30** Dispositivo de la cabeza de la bomba

# Dispositivo de cabeza de la bomba con lavado de sellos

**Tabla 13** Dispositivo de cabeza de bomba con lavado de sellos

| Elemento | Descripción | Referencia |
|---|---|---|
| | Conjunto completo, incluidos elementos marcados con (*) | **G1311-60005** |
| 1* | Émbolo de zafiro | **5063-6586** |
| 2* | Carcasa del émbolo (incluidos muelles) | **G1311-60002** |
| 3* | Arandela de soporte, lavado de sellos | **5062-2465** |
| 4 | Sello secundario | **0905-1175** |
| 5 | Tubo de lavado (1 m) | **0890-1764** |
| 6 | Junta, tubo de lavado (paquete de 6) | **5062-2484** |
| 7 | Guarda-sello (paquete de 2) | **5001-3743** |
| 8* | Sellos (paquete de 2) o<br>Sello (paquete de 2), para aplicaciones en fase normal (opción) | **5063-6589**<br>**0905-1420** |
| 9 | Capilar de válvula de salida al pistón 2 | **G1312-67300** |
| 10* | Compartimento de la cámara de la bomba | **G1311-25200** |
| 11 | Cuerpo de la válvula de entrada activa<br>Cartucho de recambio para la válvula de entrada activa (400 bares) | **G1312-60025**<br>**5062-8562** |
| 12* | Tornillo, soporte de la válvula de purga | **0515-0175** |
| 13 | Soporte de la válvula de purga | **G1312-23200** |
| 14 | Válvula de bola de salida | **G1312-60012** |
| 15* | Tornillo de bloqueo | **5042-1303** |
| 16 | Adaptador | **G1312-23201** |
| 17 | Dispositivo de la válvula de purga | **G1311-60009** |
| 18 | Tornillo M5 de 60 mm de largo | **0515-2118** |
| 19* | Dispositivo de lavado de sellos de la bomba | **5065-9953** |

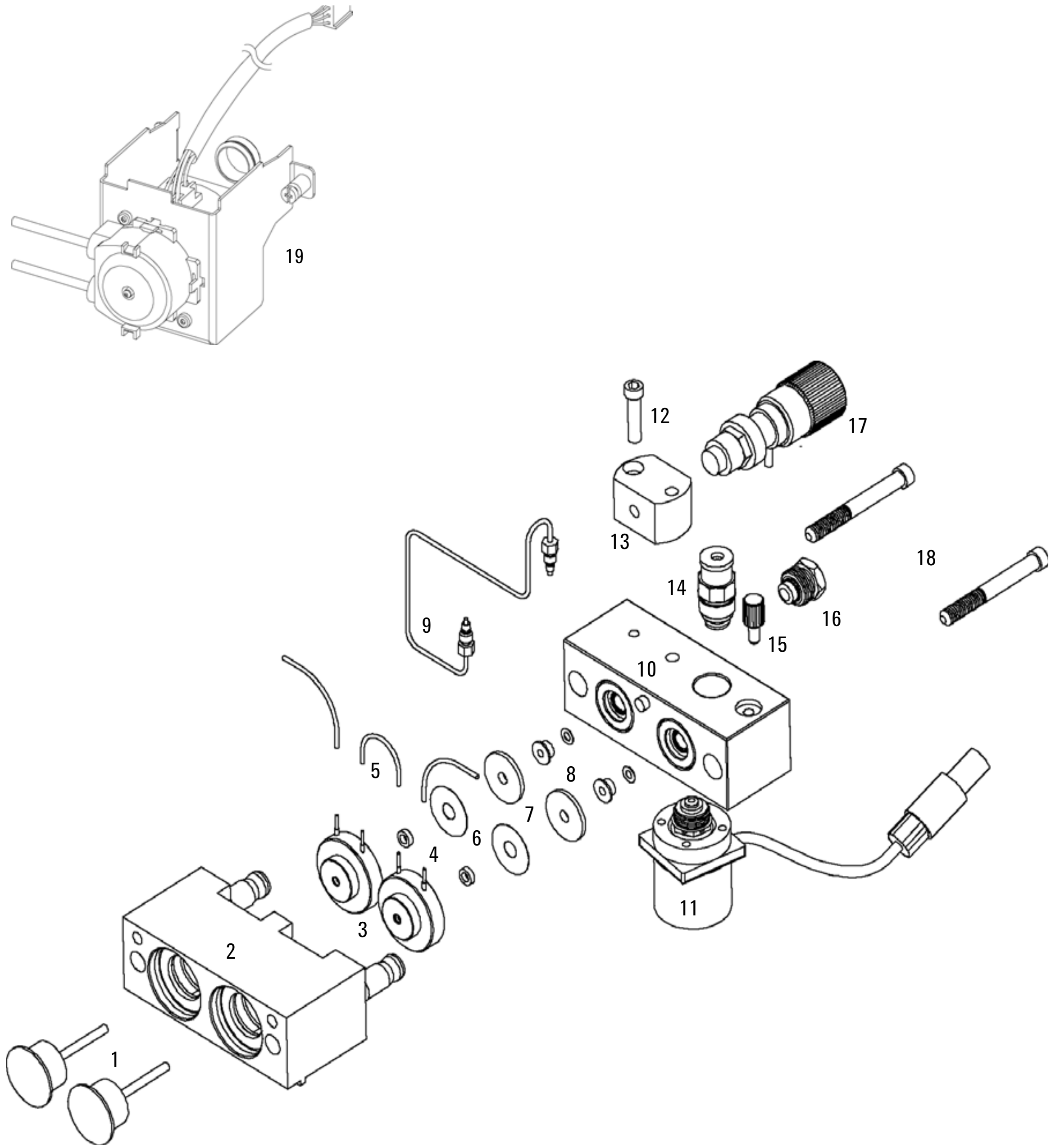



**Figura 31** Dispositivo de cabeza de la bomba con opción de lavado de sellos

# Dispositivo de la válvula de bola de salida

**Tabla 14** Dispositivo de la válvula de bola de salida

| Elemento | Descripción | Referencia |
|---|---|---|
| | Válvula de bola de salida — dispositivo completo | **G1312-60012** |
| 1 | Tapón del conector | **G1312-21208** |
| 2 | Tornillo de retención | **01018-22410** |
| 3 | Cartucho de la válvula de salida | Sin referencia |
| 4 | Tamiz (paquete de 10) | **5063-6505** |
| 5 | Sello de oro, salida | **5001-3707** |
| 6 | Tapa (paquete de 4, número de pedido) | **5062-2485** |

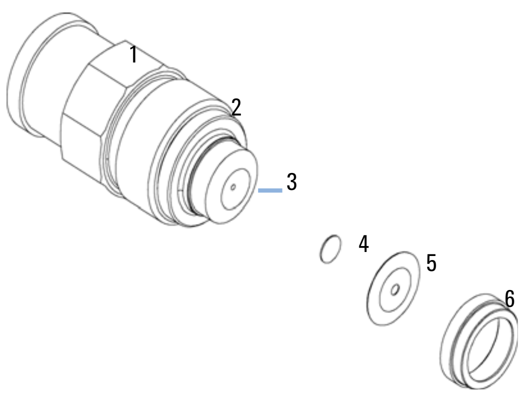



**Figura 32** Válvula de bolas de salida

# Dispositivo de la válvula de purga

**Tabla 15** Dispositivo de la válvula de purga

| Elemento | Descripción | Referencia |
|---|---|---|
| | Válvula de purga — dispositivo completo | **G1311-60009** |
| 1 | Cuerpo de la válvula | Sin referencia |
| 2 | Frita PTFE (paquete de 5) | **01018-22707** |
| 3 | Sello de oro | **5001-3707** |
| 4 | Tapón (paquete de 4) | **5062-2485** |

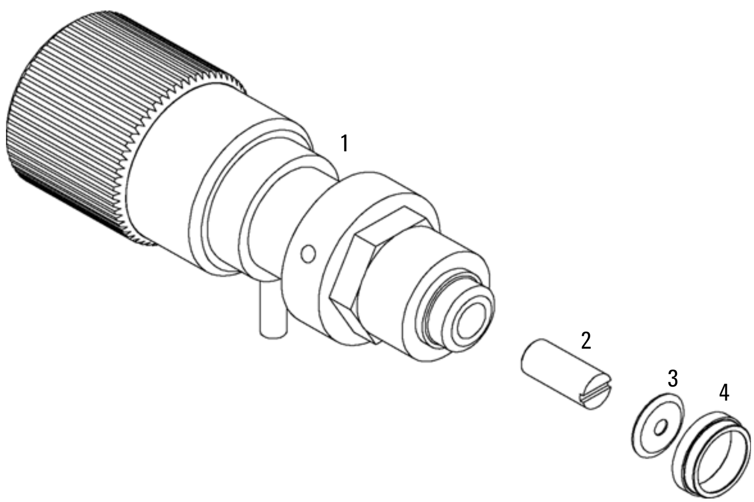



**Figura 33** Dispositivo de la válvula de purga

# Dispositivo de la válvula de entrada activa

**Tabla 16** Dispositivo de la válvula de entrada activa

| Elemento | Descripción | Referencia |
|---|---|---|
| 1 | Cuerpo de la válvula de entrada activa (sin cartucho) | **G1312-60025** |
| 2 | Cartucho de la válvula (400 bares) | **5062-8562** |

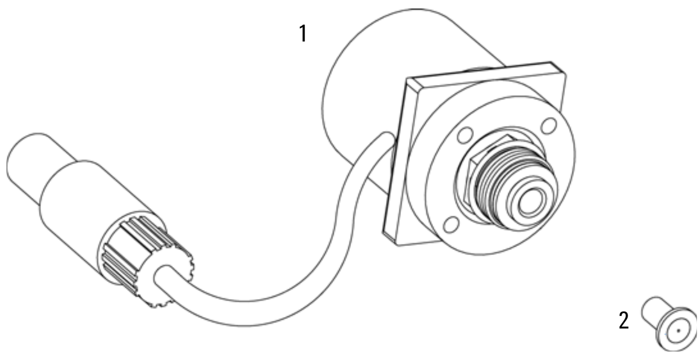



**Figura 34** Dispositivo de la válvula de entrada activa

# Kit de accesorios G1311-68705

**Tabla 17** Herramientas y accesorios

| Descripción | Referencia |
|---|---|
| Llave inglesa de 14 mm | **8710-1924** |
| Herramienta de inserción de sellos | **01018-23702** |
| Frita PTFE (paquete de 5) | **01018-22707** |
| Tubo de residuos ondulado (1,2 m) | Sin referencia |
| Tubo de residuos ondulado, 5 m (código de pedido) | **5062-2463** |
| Regulador de velocidad (cantidad de pedido, paquete de 3) | **5062-2486** |
| Llave hexagonal de 4 mm | **8710-2392** |
| Llaves de 1/4 y 5/16 pulgadas | **8710-0510** |
| Capilar, bomba a inyector, 900 mm de longitud, 0,17 mm de d.i. | **G1329-87300** |

# Opción de lavado de sellos G1312-68711

**Tabla 18** Kit de lavado activo de sellos opcional para bomba binaria

| Descripción | Referencia |
|---|---|
| Dispositivo de lavado de sellos de la bomba (incluye recipiente y motor de la bomba) | **5065-9953** |
| Recipiente de la bomba (silicona) | **5042-8507** |
| Arandela de soporte, lavado de sellos (4 EA para bomba binaria) | **5062-2465** |
| Sello secundario (preinstalado en las arandelas de soporte) | **0905-1175** |
| Junta, lavado de sellos (4 EA para bomba binaria) (para pedidos posteriores, paquetes de 6) | **5062-2484** |
| Protectores de sello (4 EA para bomba binaria) | **5001-3743** |
| Tubo de goma de silicona 1 mm de d.i. (3 m) | **0890-1764** |
| Sellos (2 paquetes de 2 para bomba binaria) | **5063-6589** |
| Herramienta de inserción de sellos | **01018-2370** |

# 9
# Apéndice

# Información de seguridad

Las siguientes precauciones generales deben aplicarse durante el funcionamiento, mantenimiento o reparación de este instrumento. Si no se cumplen estas normas o los avisos específicos que aparecen en diversas partes de este manual, se invalidan los estándares de seguridad de diseño, fabricación y utilización de este instrumento. Agilent Technologies no se responsabiliza del incumplimiento de estos requisitos por parte del usuario.

**ADVERTENCIA**

**Asegurarse de que el equipo se utiliza correctamente.**

**La protección proporcionada por este equipo puede verse perjudicada.**

→ El operario de este instrumento tiene que utilizar el equipo tal y como se describe en este manual.

## General

Éste es un instrumento de seguridad de Primera Clase (dotado de un terminal de toma de tierra) y ha sido fabricado y comprobado de acuerdo con las normas internacionales de seguridad.

## Operación

Antes de conectar el instrumento a la red, siga atentamente las instrucciones de la sección de instalación. Además, debe tener en cuenta lo siguiente.

No retire las cubiertas del instrumento mientras esté funcionando. Antes de conectar el instrumento, todos los cables de tierra, alargadores, transformadores y aparatos conectados al mismo, deben conectarse a tierra mediante un enchufe adecuado. Si se interrumpe la conexión a tierra, pueden producirse daños personales serios. Siempre que se sospeche que la conexión a tierra se ha interrumpido, debe dejarse el aparato inoperativo y evitar cualquier manipulación.

Compruebe que se utilizan los fusibles de recambio adecuados y del tipo especificado. Deben evitarse la utilización de fusibles reparados y los cortocircuitos en los portafusibles.

Algunos de los ajustes descritos en este manual deben hacerse con el instrumento conectado a la red y con alguna de las cubiertas de protección abierta. El alto voltaje existente en algunos puntos puede producir daños personales si llegan a tocarse estos puntos.

Siempre que sea posible, debe evitarse cualquier ajuste, mantenimiento o reparación del instrumento abierto y conectado a la red. Si no lo es, debe realizarlo personal especializado consciente del riesgo existente. No intentar llevar a cabo este tipo de trabajo si no está presente otra persona capaz de proporcionarle primeros auxilios, en caso necesario. No cambiar ningún componente con el cable de red conectado.

No ponga en marcha el instrumento en presencia de gases o vapores inflamables. El encendido de cualquier instrumento eléctrico en estas circunstancias, constituye un atentado a la seguridad.

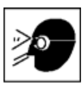
No instale componentes que no correspondan al instrumento, ni realice modificaciones no autorizadas.

Los condensadores que contiene el aparato pueden mantener su carga aunque el equipo haya sido desconectado de la red. El instrumento posee voltajes peligrosos, capaces de producir daños personales. Extreme las precauciones cuando proceda al ajuste, comprobación o manejo de este equipo.

Cuando se trabaje con disolventes, seguir los procedimientos de seguridad apropiados (guantes de seguridad, gafas y ropa adecuada) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de material y seguridad que suministra el proveedor de disolventes, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

## Símbolos de seguridad

**Tabla 19** Símbolos de seguridad

| Símbolo | Descripción |
|---|---|
|  | El aparato se marca con este símbolo cuando el usuario debería consultar el manual de instrucciones como protección contra el riesgo de dañar al operario y para proteger el aparato de daños. |
|  | Indica voltajes peligrosos. |
|  | Indica un terminal conductor protegido. |
|  | Pueden producirse daños oculares al mirar directamente la luz producida por la lámpara de xenón, que utiliza este equipo. |
|  | El aparato se marca con este símbolo cuando el usuario está expuesto a superficies calientes que no deberá tocar cuando estén a gran temperatura. |

**ADVERTENCIA**

**ADVERTENCIA**

**advierte de situaciones que podrían causar daños personales o la muerte.**

→ No continúe después de un aviso, hasta que no lo haya entendido perfectamente y se cumplan las condiciones indicadas.

**PRECAUCIÓN**

PRECAUCIÓN

advierte de situaciones que podrían causar una pérdida de datos o dañar el equipo.

→ No continúe después de un mensaje de este tipo hasta que no lo haya comprendido perfectamente y se cumplan las condiciones indicadas.

# Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) (2002/96/EC)

### Resumen

La directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) (2002/96/EC), adoptada por la Comisión Europea el 13 de febrero de 2003 regula la responsabilidad del productor sobre los aparatos eléctricos y electrónicos desde el 13 de agosto de 2005.

**NOTA**

Este producto cumple los requisitos de marcado establecidos por la Directiva RAEE (2002/96/EC). La etiqueta indica que no debe desechar el producto eléctrico o electrónico junto con los residuos domésticos.

Categoría de producto:

Según la clasificación de los tipos de equipos del Anexo I de la Directiva RAEE, este producto está clasificado como un "Instrumento de monitorización y control".



**NOTA**

No lo deseche junto con los residuos domésticos

Para devolver productos que no desee, póngase en contacto con su distribuidor oficial Agilent o consulte www.agilent.com si desea más información.

# Información de baterías de litio

**ADVERTENCIA**

**Las baterías de litio no se deben eliminar con la basura doméstica. No se permite el transporte de baterías de litio descargadas a través de transportistas regulados por IATA/ICAO, ADR, RID e IMDG.**

**Peligro de explosión si la batería está colocada de forma incorrecta.**

→ Para deshacerse de las baterías o accesorios de litio, consulte las normativas legales del lugar donde están instaladas.

→ Sustituya las baterías por otras iguales o de tipo equivalente, recomendadas por el fabricante del equipo.

# Interferencias de radio

No utilice nunca cables distintos a los suministrados por Agilent Technologies para asegurar un funcionamiento apropiado, así como el cumplimiento de las normas EMC de seguridad.

### Prueba y medida

Si los equipos de prueba y medida operan mediante cables no apantallados y/o se utilizan para medidas en configuraciones abiertas, el usuario debe asegurarse de que bajo las condiciones operativas, los límites de interferencia de radio están dentro de los márgenes permitidos.

## Interferencia de radio en cables no apantallados

Si los equipos de prueba y medida operan mediante cables libres y/o se utilizan para medidas en sistemas abiertos, el usuario debe asegurarse de que durante la operación, los límites de interferencia de radio están dentro de los márgenes permitidos.

# Emisión de sonido

## Emisión de sonido

### Declaración del fabricante

Se incluye esta declaración para cumplir con los requisitos de la Directiva Alemana de Emisión Sonora del 18 de enero de 1991.

El nivel de presión acústica de este producto (en el puesto del operario) es inferior a 70 dB.

- Nivel de presión acústica < 70 dB (A)
- En la posición del operador
- Operación normal
- De acuerdo con la norma ISO 7779:1988/EN 27779/1991 (Prueba tipo)

# Agilent Technologies en Internet

Para obtener la información más reciente sobre productos y servicios, visítenos en World Wide Web en:

http://www.agilent.com

Seleccionar "**Products and Services**" - "**Life Sciences and Chemical Analysis Solutions**"

Incluye también el último firmware de los módulos de la Agilent Serie 1200 para su instalación.

# Índice

www.agilent.com

# En este manual

Este manual contiene información de referencia técnica sobre la bomba binaria Agilent Serie 1200. El manual describe lo siguiente:

- introducción
- requisitos,
- instalación,
- configuración de la bomba,
- uso de la bomba,
- optimización del funcionamiento,
- diagnóstico y resolución de problemas,
- mantenimiento
- piezas y materiales,
- identificación de cables
- seguridad.



Printed in Germany
11/08

G1312-95006

Agilent Technologies